



IT a automobily

Za volantem nejen díky konstruktérům

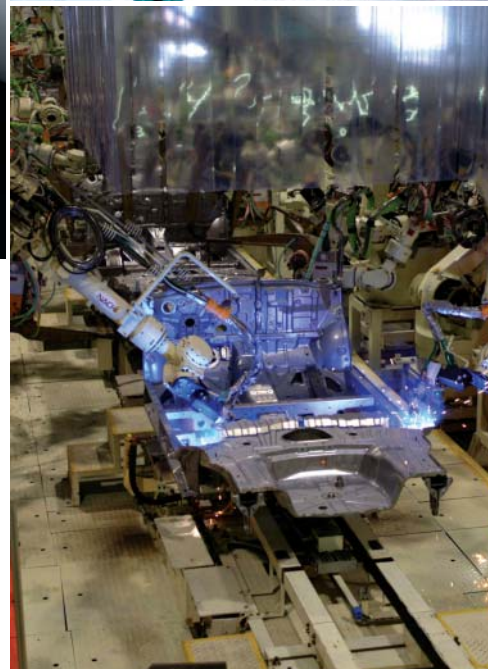
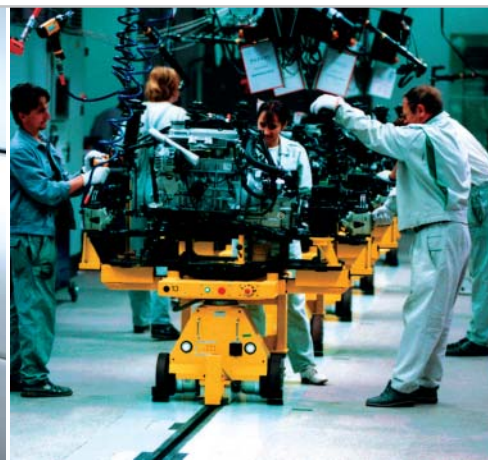
Pryč jsou doby, kdy se první vozidla vyráběla především ručně. Dnes se s podobným přístupem částečně setkáme u značek Ferrari, Porsche nebo třeba Lotus, avšak důraz kladený na automatizaci a co neefektivnější výrobu je jasně patrný napříč celým odvětvím. V jakých oblastech se informační technologie vlastně zapojují do tohoto procesu?

Text: Jan Miškov, jan.miskov@centrum.cz

Vizuální dojem z nového vozu je prvním vjemem, který působí na naše smysly, a to ještě než okusíme jeho rychlost, prostornost, jízdní vlastnosti nebo hlučnost. Dlouho před návrhem nového modelu začíná v Mladé Boleslavi výzkumná divize Škody pracovat na prvních koncepčních nákresech. Po sestavení designového návrhu je

celkový koncept připraven k dalšímu zpracování. Současně s vývojem platformy probíhá řada studií a srovnávacích analýz uchazečských návrhů, aby se posléze určily optimální vnější a vnitřní rozměry. Výsledky studií jsou převedeny do datové sady (balíku), která je pak použita pro modelování designu modelovací hlinou. Takto vytvořené modely jsou opakovaně kontrolovány kvůli přizpůsobení interních, externích a ergonomických parametrů, technické proveditelnosti a pro naplnění nynějších legislativních úprav. Proces zahrnuje vytváření průřezů jednotlivými verzemi designu a spojovacích bodů rámu budoucí karoserie. Během poslední fáze je vytvořen finální balík, který je souhrnem všech důležitých parametrů exteriéru a interiéru v podobě 3D modelu.

Termín CAD Tuning označuje tvorbu takových modelů. Tato kreativní práce formuje důležité rozhraní v každém vývojovém procesu zahrnujícím design a strojírenství. Po schválení je hliněná verze nového modelu



Roboti mají plně „ruce“ práce.

použita pro vyladování prostřednictvím technologie CAD. Modeluje se přímo na počítači, v souladu s nápady designéra a za pomoci nákrešů a průřezů. Zvážení všech okolností často vede k modifikaci původního návrhu. Konečná verze je do značné míry závislá na prostorové představitivosti tvůrce a na jeho spolupráci s designérem a s konstruktérem. Užití projekcí ve velkém měřítku usnadňuje prezentaci celého vozu ve virtuální realitě formou dat zpracovaných CAD technologií. Prezentace napomáhají k vyhodnocování a umožňují dodatečné úpravy. CAD data jsou poté uvolněna ke strojovému opracování tzv. datového kontrolního modelu v měřítku 1 : 1, který je následně předložen ke konečnému schválení.

Vzduch jako dvojsečná zbraň rychlosti

Při tvarování karoserie se klade zřetel na aerodynamiku auta, aby odpor vzduchu byl co nejmenší a aby vzduch automobil plynule →



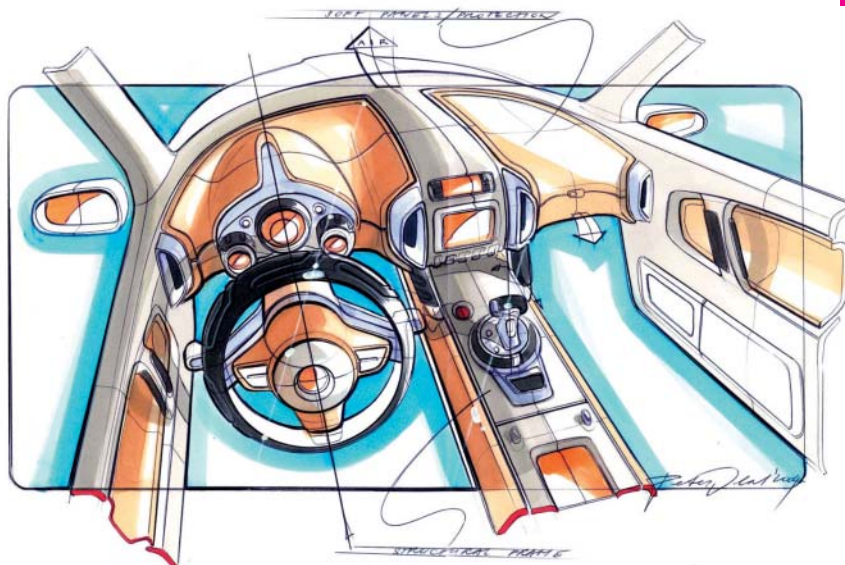
Havárie, které mohou zachránit život.

→ obtékal. V aerodynamickém tunelu se v návaznosti na výsledky počítačem prováděného měření křivky upravují podle tohoto předpokladu tak, aby byly čisté a souměrné. Stejně pozornosti se těší i podvozek ve smyslu funkčnosti a bezpečnosti. Ovšem ne vždy byla aerodynamice přisuzována taková váha. Například Enzo Ferrari říkával: „Aerodynamika je pro lidi, kteří neumějí stavět motory.“ Počítačové simulace provádějí testy a ověřování prototypů, zrychlují a zjednodušují práci a tvůrcům dávají představu o realizovatelnosti jednotlivých komponent a součástí ještě před odesláním do lisovny. Automobilky investují do modernizace, rozvoje specializovaných CAD pracovišť, strojů, laboratoří a do zkušebních a testovacích zařízení částky v řádu miliard korun.

Bezpečí „až“ na prvním místě

Proti výše uvedenému tvrzení hovoří fakt, že i přes veškerou snahu je automobilová doprava stále nejrizikovějším druhem transportu. Nicméně bylo by chybou neuvědomovat si posun, který byl v této oblasti učiněn. Jedním z nejdůležitějších testů pasivní bezpečnosti jsou nárazy vozů do bariéry či jiného auta, tzv. crash testy. Během nich je zaznamenávána síla působící na figuríny vybavené senzory, na jejich chování a na deformace jejich tělesné struktury. Testuje se efektivita pásů, airbagů atd., včetně kontroly těsnosti palivové nádrže. Třibodové samonavíjecí pásy s předpínací mají omezovač tahu. Vyztužuje se karoserie, definují se deformační zóny a neustálým vývojem prochází i software ovládající aktivátory pásů a velmi citlivá čidla vzduchových polštářů. Ta dokáží bleskurychle analyzovat směr a intenzitu nárazu.

Respektovanou bezpečnostní normu představují striktní standardy nezávislé instituce EuroNCAP. Výrobci automobilů se soustřeďují na nová řešení v této oblasti. Automobilka Audi poslala svůj vůz proti kamionu, aby demonstrovala jeho bezpečnost. Volvo, jehož celá modelová řada získala jako jediná od EuroNCAP plný počet pěti hvězdiček, zakoupilo superpočítač pro zrychlení a provádění simultánních výpočtů vyplývajících ze simulovaných havarijních dat. Skládá se ze 151 uzlů (IBM eServer 325), přičemž každý z nich disponuje dvěma procesory AMD Opteron. Špičková naměřená kapacita 1,3 teraflopu z něj činí jeden z nejrychlejších linuxových klastrů v automobilovém průmyslu (výkon srovnatelný s více než tisícem běžných počítačů). Inženýři teď zadají zkušební data před odchodem z pracoviště a výsledky mají



Koncepční nákresy poskytují základní představu o novém autě.

ráno k dispozici ke konzultaci s konstruktéry. Tak mohou připravit nová vstupní data na večer, čímž testy probíhají takřka nepřetržitě. Momentálně je superpočítač schopen provést virtuální nárazovou zkoušku během pěti hodin, což představuje výrazný skok oproti třem dnům v letech minulých. Navíc užívá přesnějších a rychlejších matematických modelů. Simulace však nelze porovnávat s reálnými nárazy. Ty se provádějí na závěr kvůli ověření a pro potvrzení souladu se zákonnými předpisy. Výsledky naznačují velmi blízkou shodu se skutečností. „Počítač nám poskytuje efektivní virtuální vývojový nástroj pro optimalizaci a tvorbu robustních konstrukčních řešení,“ vysvětluje Anders Djärv, vedoucí simulace havárií v bezpečnostním středisku Volvo Car Safety Centre.

Labyrint zkratek

Z hlediska aktivní bezpečnosti se setkáváme s celou řadou systémů: ať už je to systém proti zablokování brzd ABS (s elektrickým distributorem brzdové síly EBV), protiskluzový systém MSR, systém elektronického diferenciálu EDS (při prokluzu zabírá práva, resp. levá část nápravy), či stabilizační systém ESP. Řidiči je během intenzivního brzdění k dispozici mechanický brzdový asistent MBA. Závodní speciály a čtyřkolky mají další sofistikované technologie, jako je např. nezávislá distribuce točivého momentu přední a zadní nápravy VCD, zamezení protáčení kol při prudké akceleraci TCS a separátní ovládání jednotlivých brzd ASM. Všechny tyto zkratky označují podpůrné prostředky řízení, z nichž některé dokáží zabránit i neú-

KNIPL MÍSTO VOLANTU

Ke zjednodušení řízení a ke zvýšení aktivní bezpečnosti slouží Citroënem představená novinka „By Wire“, která má kořeny v letectví. Všechny ovládací prvky elektrohydraulických brzd, řazení a plynu jsou přítomny na „volantu“, což umožňuje rychlou, intuitivní reakci bez mechanických vazeb pedálů nebo převodovky. Navíc se

tím v interiéru zvětší prostor a sníží se riziko poranění v oblasti nohou při nárazu. Řidiči se může plně zabývat děním na vozovce a rychlý přechod do krve zaručuje přirozená, pohodlná ergonomie. Elektrické řízení s proměnným převodovým poměrem a tempomatem umožňuje velmi svobodné přizpůsobení jízdám podmínkám.





Technologií CAD se karoserie navrhuje do nejmenších detailů.

➔ myslnému opuštění jízdního pruhu (AFIL). Proti krádeži vozu pracují moderní alarmy a klíčky s immobilizérem. Zámek dveří je chráněn proměnlivým kódem, který se rekonfiguruje po každém užití klíče, což znemožňuje jeho duplikaci.

Armáda robotů

Pásová výroba, kterou zavedl až Henry Ford, definovala v první polovině dvacátého století nový směr průmyslu na celém světě. Za svůj přínos automobilismu a lidstvu byl Ford několikrát oceněn a říká se, že právě on postavil Ameriku na kola. Automatizace a robotizace zvyšují rychlost, preciznost a efektivitu výroby. Tím mohou továrny vybavené pokročilou technologií v rámci všech provozů – od lisovny přes svařovnu a lakovnu až po finální montáž – zajistit vysokou produkci v požadované kvalitě. Svařováním se zabývají stovky robotů řídicích se podle tétohož protokolu. K dosažení cíle továrny TPCA u Kolína, kterým se stala výroba jednoho auta za minutu, je třeba uvést v harmonickou součinnost práci mnoha lidí i strojů. Každý zaměstnanec má přitom povinnost zastavit montážní linku v případě objevení závady či jiného problému. Porsche vyvinulo vlastní počítačový program, který redukuje skladové zásoby a zaručuje účelné plánování.



Hliněné modely odpovídají reálným rozměrům vozu.

Tak klesly zásoby i výrobní doba na polovinu a zvýšila se rentabilita. Moderní přístup umožňuje na jedné lince montovat poměrně odlišné typy vozů v libovolném pořadí. Automobilka tím může pružně reagovat na potřeby trhu.

Užitečné technologie, které usnadňují řidičům život

Vozidla jsou vybavena hned několika vzájemně propojenými kontrolními jednotkami s architekturou podobnou počítačům, s určitou paměťovou kapacitou a s procesorem k zajištění nepřerušené funkčnosti nejdůležitějších systémů. Tak ožívá parkovací asistent, automatická převodovka, kontrola tlaku v pneumatikách, samonatačecí světlomety, tempomat a omezovač rychlosti, elektrická parkovací brzda nebo posuvná sedadla. Přídavný palubní počítač monitoruje napětí, spotřebu, rychlost, dobu jízdy, dojezdnost, venkovní teplotu, stav akumulátoru a palubního napětí. U luxusnějších aut se setkáme s centrální obrazovkou a se systémem projekce hlavních informací na čelní sklo. Obzvláště elegantní řešení se tak nabízí ve spojení s pokyny navigačního systému. Ten obsahuje statistice destinací rozdělených podle typu do několika kategorií (čerpací stanice, hotely, restaurace atd.). Na mapě si můžete vyznačit vlastní body a po uložení je rychle vyvolat. Přístroj si pamatuje i poslední navštívená místa.

Program počítače spravuje zážeh motoru, dobu mezi řazením převodových stupňů či poměr vzduchu a rozprášeného benzínu. Nové motory MIVEC od Mitsubishi používají elektronicky řízenou škrtkicí klapku, čímž potlačují prodlevu turbodmychadla, a proměnlivé časování i zdvih ventilů. Se senzory pracuje známý systém vysokotlakého vstřikování paliva vznětových motorů Common Rail. Upravuje maximální tlak paliva podle otáček klikového hřídele a polohy pedálu akceleračního

ru. Snímače z váčkového a klikového hřídele poskytují počítači další informace vedoucí k úpravě maximálního tlaku podle potřeby. Na konci tlakového potrubí je umístěn tlakový senzor a regulační tlakový ventil. Kontrolní jednotky udržují v chodu většinu systémů aktivní a pasivní bezpečnosti.

Silnice ve znamení nulové exhalace

Téma dopravy ve vztahu k životnímu prostředí se stává významným politickým faktorem a dá se předpokládat, že čím dál tím více lidí bude při výběru vozidla brát ohled na jeho šetrnost (nehledě na ubývající zásoby ropy). V této souvislosti mluvíme o alternativních pohonech. Výzkum se ubírá několika směry. Cenově nákladný a konstrukčně složitý hybridní pohon kombinuje klasický spalovací motor a elektromotor. K akceleraci přispívají oba současně, přičemž přebytečná energie spalovací jednotky slouží k dobíjení poměrně těžkého akumulátoru stejně jako funkční a mnohem významnější proměna elektromotoru v generátor při brzdění. Přepnutím na čistě elektrický pohon se pak výrazně snižuje dojezdnost z kapacitních důvodů.

Další řešení představuje užití nevyčerpatelného vodíku. Ten ovšem stále nedosahuje účinnosti spalovacích motorů, problémy vyvstávají s rozměry nádrží a palivových článků, v nichž si vůz sám vyrábí elektrickou energii, a při nízkých teplotách se mění i skupenství vodíku. I když automobilka BMW svou studii H2R na pařížském autosalonu demonstrovala možné tankování benzínu i vodíku, sériová výroba je kvůli ceně zatím v nedohlednu. Koncept Volvo 3CC ukazuje, že konstruktéři uvažují i jiným způsobem. Lehký, kompaktní vůz s dobrou aerodynamikou je napájen třemi tisíci Li-Ion články, totožnými s těmi v noteboocích, které jsou umístěny v sendvičových podlahových panelech. Až 20 % energie článků může být obnoveno rekuperačními brzdami, jež se obejdou i bez posilovače. Tlačítka na přístrojovém panelu nahradily unikátní bezdotykové snímače aktivované v okamžiku, kdy se prst přiblíží asi na vzdálenost pěti milimetrů. Ovládají světla, klimatizaci a audiosystém.

Vznik auta je sledem tisíců provázaných fází jdoucích ve víceméně daném pořadí. K realizaci počáteční myšlenky velkou měrou přispívají právě počítače, jakožto nástroje kreativity, zkušebních testů a konstrukce v neposlední řadě. Nicméně je to především člověk, který těchto možností plně využívá a přenáší tak vášeň z řízení vozu na jeho majitele. ■ ■ ■