

Dopracowanie przepływu powietrza wokół opon

data aktualizacji: 2026.03.03



Podwozie pick-upa jest zazwyczaj aerodynamicznym koszmarem. W jaki sposób zespoły projektowe i inżynieryjne firmy Ford podeszły do zadania poprawy aerodynamiki nowego elektrycznego pick-upa klasy średniej? Współpracując z ekspertami, którzy wcześniej opracowywali rozwiązania dla Formuły 1, przeprojektowali konstrukcję podwozia tak, by skierować strumień z przednich opon wprost na tylne, skutecznie zmniejszając ich opór.

W Formule 1 opór powietrza jest albo największym sprzymierzeńcem, albo najtrudniejszym przeciwnikiem. Kiedy gonisz milisekundy na okrążeniu, liczy się każda krzywizna i każdy milimetr. Ta sama pasja pomogła zwiększyć aerodynamiczną skuteczność nowego elektrycznego pick-upa klasy średniej o ponad 15% w porównaniu z innymi modelami, dostępnymi obecnie na rynku, co ostatecznie przełoży się na większy zasięg i niższe koszty eksploatacji.

Co ciekawe, w procesie badawczo-rozwojowym zastosowano metodę „szybka przegrana, szybka poprawa”, stosowaną w Formule 1. Wykorzystano tunel aerodynamiczny jako narzędzie na etapie badawczo-rozwojowym, gdy projektanci dopiero zaczynali przelewać swoje pomysły na papier, działając z taką samą determinacją, jak ekipa pit-stopu podczas wyścigu. W tym celu stworzono modułową konstrukcję pojazdu testowego, zbliżoną do klocków Lego. Umożliwiło to wymianę w ciągu zaledwie kilku minut części drukowanych i obrabianych w 3D, takich jak osłony podwozia, elementy przedniego pasa, czy zawieszenie. Przetestowano tysiące komponentów drukowanych w technice 3D, w tym różne wersje zawieszenia i jednostek napędowych, które nie istniały jeszcze jako funkcjonujące prototypy. Na ruchomym torze/bieżni o grubości 1,2 mm, dostosowanym do rozmiarów samochodu i prędkości powietrza wynoszącej 140 km/h, zmierzono siły oporu powietrza, działające na bryłę pojazdu w pionie, wzdłuż i poprzecznie, badając ich wartości po zastosowaniu różnych elementów konstrukcyjnych.

To szybkie tempo pozwoliło cały czas kontrolować realizację celów zespołu, związanych z poprawą wydajności – wskaźników, które wpływają bezpośrednio na wykorzystanie skuteczności aerodynamicznej do podniesienia zmniejszenia zużycia energii z akumulatora i szacowany zasięg. Pomogło to również zebrać dane, potrzebne do ulepszenia możliwości symulacyjnych i udoskonalenie zdolności przewidywania w zakresie obliczeniowej dynamiki płynów. Opracowano też nowoczesne systemy przepływu danych i niestandardowe wizualizacje, dzięki czemu zespół zajmujący się aerodynamiką uzyskał płynny przepływ informacji.

Efekt prac badawczo-rozwojowych

Zestaw narzędzi korzystający z doświadczeń F1 wskazał korzyści aerodynamiczne w obszarach, które inni mogą przeoczyć. Oto trzy sposoby, dzięki którym udało się przedłużyć zasięg nowego elektrycznego pick-upa Forda. W jaki sposób? Linia dachu została uformowana tak, aby powietrze o dużej prędkości opadało łagodnie w profilu przypominającym łezkę w kierunku skrzyni ładunkowej. Tworzy to „wirtualną powierzchnię”, która sprawia, że strumień całkowicie omija skrzynię ładunkową. Dla powietrza nie jest to już stawiający opór pick-up, ale samochód o eleganckiej, aerodynamicznej sylwetce.

Zamiast używać oddzielnych silników do regulacji i składania lusterek, udało się powierzyć te funkcje jednemu siłownikowi. A skoro korpus lusterka nie wymaga już wewnętrznej przestrzeni manewrowej, umożliwiającej niezależny ruch tafli lustra, cała obudowa zmniejszyła się o ponad 20%. Zmniejszenie powierzchni czołowej i masy pozwala uzyskać bardziej aerodynamiczny kształt, zwiększając zasięg o około 2,4 km. Nie wygląda to imponująco, ale te drobne zyski się sumują.

No i wreszcie zmodyfikowano osłony podwozia – wszak spód pick-upa jest zazwyczaj aerodynamicznym koszmarem. W pierwszym rzędzie potraktowano ten element jak spody pojazdów wyścigowych, ukrywając łby śrub w miniaturowych pogłębieniach, równo z powierzchnią i starannie projektując podwozie, aby poprowadzić strumień wokół przednich opon i zawieszenia. Chociaż nie można całkowicie wyeliminować aerodynamicznych ogonów, pozostawianych przez koła, można je ograniczyć. Ślad aerodynamiczny przednich opon skierowany bezpośrednio w stronę opon tylnych, skutecznie „ukrywa” tylne koła. Skoro wyeliminowano przeciskanie się tylnych opon przez powietrze, do zasięgu jazdy udało się dodać kolejne 7,2 km.

Te i inne ulepszenia sprawiły, że ten sam akumulator zastosowany jako źródło napędu najbardziej aerodynamicznego spalinowego amerykańskiego pick-upa, w modelu elektrycznym miałby zasięg większy o prawie 80 km czyli o 15%. A przy prędkościach autostradowych nawet o 30% więcej.

Fot. Ford

Źródło: