

# Turbinowe oszczędności



Do 7% oszczędności w spalaniu dzięki zastosowaniu układu TurboCompound w silnikach D13 zapowiada Volvo. Układ zamiany energii termicznej spalin w dodatkową energię mechaniczną pojawił się w 460- i 500-konnych silnikach D13TC wszystkich wersji podwoziowych szwedzkich ciężarówek. Volvo FH z systemem I-Save, w którego skład wchodzi silnik z układem TurboCompound, jest już dostępne na rynkach europejskich od marca 2019 r.

**N**ajważniejszym elementem nowego Volvo FH I-Save jest najnowocześniejszy silnik D13TC – najbardziej ekonomiczny z dotychczasowych silników Volvo Trucks do przewozów długodystansowych. – Aby zapewnić klientom największą możliwą oszczędność paliwa, naszą odpowiedzią na to wyzwanie jest Volvo FH I-Save. Jest to kompletne rozwiązanie, które łączy w sobie naszą najnowszą technologię i znacznie obniża zużycie paliwa w przewozach długodystansowych. I to bez uszczerbku dla właściwości jezdnych – mówi **Roger Alm**, prezes Volvo Trucks.

Chcąc przekonać o tym dziennikarzy, Volvo Trucks zorganizowało jazdę testową obydwojema wersjami nie tylko o takich samych mocach, ale przede wszystkim „z” i „bez” układu TurboCompound. Po to, aby można było w rzeczywistych, czasem górzystych i krętych, warunkach szwedzkich dróg

sprawdzić, jak wpływa on i system I-Save na jazdę w pełni obciążonym zestawem.

Konwój złożony z 12 ciągników z naczepami dociążonymi do dopuszczalnego maksimum wyruszył w słoneczny na początku dzień w urokliwą (po zjechaniu z autostrady) trasę. W sumie przejechaliśmy 320 km i, z ręką na sercu, przyrzekam, że pilnowaliśmy ograniczeń prędkości. Zrobiliśmy za kółkiem praktycznie 4,5 godziny jazdy. W międzyczasie zmienialiśmy auta, aby na gorąco mieć porównanie, co do ich zachowania. Volvo zaplanowało cztery odcinki: 89, 77, 65 i znowu 89 km. Odcinek 1 i 4 były to warunki typowo autostradowe, czyli możliwość podyskutowania z fabrycznym instruktorem. Natomiast odcinki 2 i 3 przebiegające drogami krajowymi, także przez skupienia i sprawnego operowania kierownicą. Natomiast różnice wysokości, podjazdy, zjazdy, zwal-



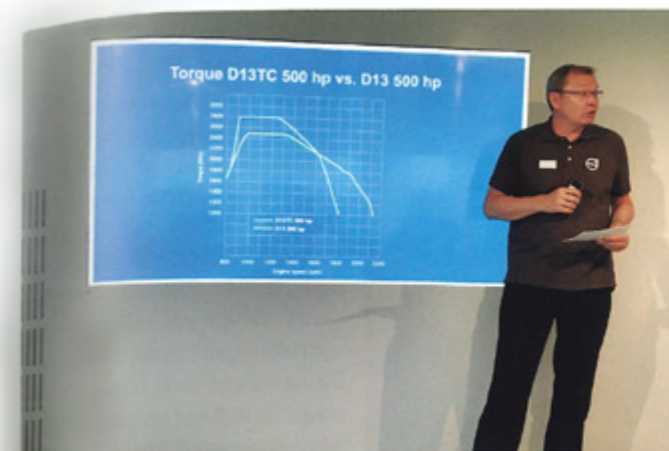
Flota 12 zestawów Volvo, za których kierownicami zasiadli dziennikarze z całego świata, dała okazję do porównania ciągników z silnikami z układem TurboCompound i bez tego układu.

nianie i przyspieszanie na wyjazdach z miejscowości pozwalały na rzeczywistą ocenę i porównanie, jak wpływa na możliwości ciągników system I-Save, w którego skład wchodzi układ TurboCompound zarówno w wersji 460-konnej, jak i 500-konnej. Nie zdradzając wszystkiego od razu – gdybyśmy mieli wybierać auto tylko do

jazdy po terenie płaskim, to TurboCompound nie jest potrzebny, ale... w trasie jak w życiu, płaskie odcinki, to zwykle niewielka chwila przyjemności i relaksu. Zaczniemy jednak od techników.

## DO 3% Z PRZEŁOŻENIA

Tak twierdzą przedstawiciele Volvo. Z technicznego punktu wi-



– Każdy aspekt systemu I-Save dostosowaliśmy do potrzeb przewoźników długodystansowych, szczególnie tych, których ciężarówki pokonują ponad 120.000 km rocznie – mówi Mats Franzén, powertrain strategy director w Volvo Trucks

dzenia nie można temu zaprzeczyć. Połączenie silnika D13TC (TurboCompound) i pakietu paliwowego do transportu długodystansowego może przełożyć się na zmniejszenie kosztów paliwa nawet o 7% na długich trasach. Jednak na sumaryczny wynik składa się kilka elementów konstrukcji. Są to też nowe przełożenia tylnej lub tylnych osi w zestawach o DMC do 44 ton, w których Volvo oferuje dwie wersje. Oś 12-tonowa RSS1244B jest o 100 kg lżejsza od 13-tonowej RS1344E. Jeśli zatem zestaw przeznaczony jest do ładunków standardowych, możemy wybrać oś lżejszą. Każdy z takich drobnych kroków przy świadomym wyborze wyposażenia ciągnika pozwala na ograniczenie kosztów paliwa związanych z jego eksploatacją. Dodatkowo obie wersje tylnych osi mają sześć możliwych stopni przełożenia.

Testowe ciągniki 460-konne wyposażone w taką samą oś jak 500-konne, czyli RS1244B, miały jednak inne przełożenie. W „500” było to 2,85:1, a w „460” 2,31:1. W sumie osie RS1244B i 1344E mogą mieć ratio od 2,31 do 3,36:1. Dlatego jak podkreślał **Pär Bergstrand**, menedżer odpowiedzialny za przekładnie Heavy Duty i tylne osie, odpowiedni dobór tych podzespołów może dać do 3% oszczędności paliwa z docelowych siedmiu, zależnie od tego, czy ciągnik jest przeznaczony do tras długodystansowych czy



Z zewnątrz ciągnik z silnikiem TC rozpoznamy tylko po emblematcie I-Save.

krótszych, transportu ciężkiego czy standardowego.

## CZARODZIEJSKA SKRZYNIKA

Tak naprawdę układ TurboCompound nie dodaje mocy. Silniki D13TC i D13 dysponują tą samą mocą. Sedno tego rozwiązania leży gdzie indziej. **Mats Franzén**, ICE powertrain strategy director wyjaśnia, że identyczny pod względem mocy silnik z systemem TurboCompound w stosunku do silnika bez tego układu ma wyraźnie więcej momentu obrotowego. Ponadto krzywa przebiegu momentu obrotowego i mocy przesuwają się na skali obrotów o kolejne 400 obrotów w dół. Dlatego silnik D13TC ma zakres ekonomiczny obrotów od 900 do 1300 obr./min.

To jest pierwsza rzecz, którą od razu zauważy też kierowca. Oczywiście odruchowo zacznie się niepokój o to, dlaczego silnik nie wkręca się na obroty powyżej 1500 obr./min przy aktywnym tempomacie. Dlatego kluczem do oszczędności jest wyłączenie starych przyzwyczajzeń, że optimum



Ze wznieśmiami lepiej radziły sobie ciągniki z jednostkami napędowymi TC.



Podczas jazd testowych obserwacja pracy obrotomierza nieraz wprowadzała nas w lekkie osłupienie, rozbawienie i absolutnie nieujawnianą przy instruktorach obawę, że silnik schodzi za nisko na obrotach. Jednak każda przejechana minuta i godzina sprawiły, że przyzwyczajenie się do takiego zakresu pracy silnika było tylko rosnącą przyjemnością. W kabinie jest wyraźnie ciszej, przy długodystansowych jazdach ma to ogromne znaczenie.

obrotów silnika jest na poziomie 1800 obr./min. To jest stan techniczny sprzed 10 lat. Teraz kierowca musi zaakceptować to, że silnik nie potrzebuje większych obrotów. Patrząc na przebieg krzywej mocy jej spadek poniżej maksymalnych wartości zaczyna się już przy 1700 obr./min. Co to oznacza? A to, że rozpędzanie manualne z maksymalnym obciążeniem na zasadzie zamykania obrotomierza nie tylko nie pomoże w szybszym rozpędzeniu zestawu, ale tylko spowoduje znacznie większe chwilowe spalanie.

Sam układ TurboCompound nie jest nowym rozwiązaniem, był już stosowany nawet w Volvo wcześniej, jednak teraz poprzez mokre sprzęgło został zintegrowany bezpośrednio z kołem za-

machowym i poddany elektronicznemu nadzorowi sterownika silnika. Dlatego obecny system jest bardziej zintegrowany z silnikiem. Nie jest układem zewnętrznym pracującym niezależnie, tylko jest w pełni wkomponowany w pracę silnika.

## MOMENT PRZED WZNIESIENIEM

Jednostka napędowa Volvo D13TC generuje o 300 Nm wyższy moment obrotowy przy niższych obrotach w porównaniu do jednostki bez tego układu. Przekłada się to wprost przy jeździe z włączonym tempomatem aktywnym na utrzymanie stałej prędkości na drodze z mniejszą liczbą okresów przyspieszania. Oznacza to po prostu mniej zużytego paliwa. Jak to





Część trasy testowej przebiegała po malowniczych, lokalnych drogach Szwecji. W takich warunkach silniki TC sprawniej radziły sobie z utrzymaniem stałej prędkości.



Układ TurboCompound najlepiej widać, gdy mamy obok siebie D13 i D13TC. Rzut oka na część spalinową turbiny mówi wszystko.

wygląda technicznie? Silnik D13TC osiąga maksymalne 2800 Nm już przy 900 obr./min. Bez TC ta sama jednostka generuje maksymalnie 2500 Nm od 1000 obr./min. A praktycznie w połączeniu z funkcją z I-See, czyli we współpracy z przewidującą nachylenia drogi nawigacją silnik umożliwia pokonywanie wzniesień i pochyłości na wyższym biegu. Jest to

kolejny krok, który dzięki układowi TurboCompound Volvo robi, aby zapewnić zmniejszenie konsumpcji paliwa bez utraty prędkości jazdy. Tu też jest konieczne, aby kierowca miał świadomość, że gdy silnik schodzi poniżej 1000 obr./min podczas jazdy z prędkością 85 km/h jest to prawidłowa reakcja jednostki napędowej, a nie jej słabość. W takiej chwili



TurboCompound jest mechaniczną przekładnią sterowaną mokrym sprzęgłem poprzez sterownik silnika. Dzięki temu ta nowa wersja jest integralną częścią silnika.

absolutnie nie trzeba reagować. To tak ma być.

Podczas jazd testowych obserwacja pracy obrotomierza nieraz wprowadzała nas w lekkie osłupienie, rozbawienie i absolutnie nieujawnianą przy instruktorach obawę, że silnik schodzi za nisko na obrotach. Jednak każda przejechana minuta i godzina sprawiała, że przyzwyczajanie się do takiego zakresu pracy silnika było tylko rosnącą przyjemnością. Z jeszcze dwóch bardzo prozaicznych powodów. Po pierwsze w kabinie jest wyraźnie ciszej, przy długodystansowych jazdach ma to ogromne znaczenie, także podczas rozmowy telefonicznej przez zestaw głośnomówiący – sprawdzaliśmy, nie trzeba podnosić głosu. Drugi powód jest nieco bardziej sercowy, tzn. silnik Volvo na tym poziomie obrotów ma bardzo, bardzo fajny pomruk. Tak skomponowana jednostka napędowa pozwala oszczędzić kolejne 4% paliwa w trasach długodystansowych i sumarycznie osiągnąć do 7% redukcji zużycia paliwa i AdBlue.

### NIE TYLKO TC

Ponadto modernizacjom uległy podstawowe elementy silnika. Łożki mają opatentowane wnętrza w kształcie fali, co poprawia spalanie i zwiększa wydajność, kierując ciepło i energię do środka cylindrów. Silnik z ukła-

dem Turbo Compound ma chłodzony system recyrkulacji spalin. Dlatego podczas pracy powstaje mniej tlenu azotu wytwarzanego w procesie spalania, czyli potrzeba mniej płynu AdBlue. Jest to kolejny krok w redukcji kosztów eksploatacji. – *Każdy aspekt systemu I-See dostosowaliśmy do potrzeb przewoźników długodystansowych, szczególnie tych, których ciężarówki pokonują ponad 120.000 km rocznie* – mówi Mats Franzén. – *Im dłuższe trasy, tym większe są potencjalne oszczędności. To potężny silnik, który zapewnia płynną i niezwykle ekonomiczną jazdę.*

Zmodernizowany system I-See wykorzystuje mapy, na podstawie których analizuje nachylenia drogi przed pojazdem. Przewidując podjazd lub zjazd dostosowuje do nich obroty oraz przełożenie. Ustawienia systemu I-See są ukierunkowane na przejazdy na długich trasach.

Wszystkie modernizacje przedstawione przez Volvo pokazały w teście pozytywny wpływ i dużą pomoc kierowcy w utrzymaniu stałego, możliwie najwyższego tempa jazdy, jednocześnie cały czas trzymając w ryzach spalanie. Co do tego ostatniego to podczas jazd testowych nie mogliśmy przeprowadzić pomiaru średniego spalania na naszej trasie, gdyż nie były wyzerowane wskaźniki średniego spalania. Mimo wszystko „tylko” 320 km nie jest trasą, na podstawie której można by osądzać, czy auto rzeczywiście średnio pali mniej. Jednak bezpośrednie porównania ciągników z silnikami z TurboCompound i tymi bez tego układu pokazywały różnicę średniego zużycia paliwa na poziomie od 1 do kilku litrów na korzyść ciągników z jednostkami napędowymi TC. Wydaje się, że wraz z nowym układem TurboCompound Volvo zrobiło krok w dobrym kierunku, mimo że silniki te, co oczywiste, będą droższe.

Tekst i zdjęcia  
Tomasz Towpik