

Turbo w ciągniku rolniczym. O co tu chodzi?

Autor: Adam Ładowski

Data: 21 października 2019

Jeszcze nie tak dawno wszystko, co było „turbo”, było fajne. Guma do żucia, okulary, naklejki z napisem „turbo” potęgowały poziom fajności danej rzeczy. Dziś „turbo” stało się synonimem problemu. Szczególnie turbo w ciągniku rolniczym.

Ciągniki rolnicze przeszły w ciągu kilkudziesięciu lat niesamowitą metamorfozę. Używane przez naszych dziadków czy jeszcze ojców ciągniki rolnicze miały niewielkie moce, ale 30, 50 KM dawało radę orać, siać i uprawiać.

Dziś takie moce występują w kosiarkach i małych jednostkach ogrodniczych. Podnoszenie mocy w ciągnikach stało się niemal wyścigiem zbrojeń. Producenci wciąż prezentują ciągniki o mocach 200-300-500 KM pozwalające uprawiać szybciej i skuteczniej.

Potrzeba mocy w ciągniku

Rozwój silników diesla to ciągle powiększanie mocy

Jest to możliwe właśnie dzięki podniesieniu mocy, a wraz z nią uciążu i możliwości ciągnika. Ale skąd bierze się ta moc i możliwości? Czy czasem nie ma jakiegoś „ale” w tym ciągłym wyścigu na moce? Moc w ciągnikach rolniczych przez całe dziesięciolecia była uzyskiwana z prostej zasady: zwiększenia pojemności skokowej. Im większa, tym więcej mocy silnik posiadał. Inżynierowie ostro kombinowali także w samej konstrukcji silnika diesla.

Geneza turbo w ciągniku rolniczym

Wczesne konstrukcje silników ciągnikowych opierały się na komorze wstępnej (wirowej) umieszczonej w głowicy. To w niej następował wtrysk paliwa i samozapłon mieszanki paliwowo-powietrznej. Taką konstrukcję można jeszcze spotkać w ciągnikach MTZ-50, których nadal sporo w naszym kraju.



Silniki prostych jednostek można uturbić, jednak koszt jest wysoki

Wtrysk do komory wstępnej miał swoją niewątpliwą zaletę w kulturze pracy. Silnik pracował miękko i w miarę cicho. Wadą rozwiązania był ograniczony stosunek uzyskiwanej mocy do pojemności. Po prostu żeby zwiększyć moc, trzeba było rozbudować pojemność silnika.

Wprowadzenie silników z bezpośrednim wtryskiem zrewolucjonizowało silniki ciągnikowe. Komora wirowa powędrowała do tłoka, który posiadał teraz charakterystyczne wgłębienie ze stożkiem.

Rewolucji nie oparły się pierścienie, ale przede wszystkim końcówki wtrysku.

Posiadały teraz po kilka otworków mających za zadanie równomierne rozpylenie dawki paliwa w komorze. Takie rozwiązanie spotykamy w większości silników ciągnikowych poprzedniej ery. Dobre, trwałe, skuteczne i proste.

Ograniczenia konstrukcyjne

Jednak i w nich nadszedł kres możliwości. Mimo zastosowania nowoczesnych technologii, precyzji wykonania wtryskiwaczy, podniesienia ciśnienia wtrysku silniki miały poważne ograniczenia. Uzyskiwanie wysokich mocy i momentu obrotowego bez podniesienia prędkości obrotowej było niemożliwe.

To właśnie moc i moment obrotowy dają ciągnikowi „siłę”. Ich szczytowe wartości muszą być jednak uzyskiwane przy niskich obrotach nominalnych, bo inaczej silnik będzie miał dramatycznie niską trwałość i nie będzie się nadawał do użytku.

Aby silnik diesla działał wydajnie, musi mieć dwie rzeczy: paliwo i powietrze. Skoro więc mamy paliwa pod dostatkiem i możemy nim precyzyjnie sterować przez nowoczesne pompy wtryskowe, zwiększymy dawkę powietrza – pomyślano.

Era fajnego turbo



Tłok silnika diesla. Widoczna komora spalania i stożek

I tak w silnikach diesla pojawiły się turbosprężarki. To nie był całkowicie nowy wynalazek, ale zastosowanie go w silnikach ciągnikowych było strzałem w dziesiątkę.

Dzięki turbosprężarce do komory spalania trafiało więcej życiodajnego powietrza, a właściwie tlenu. Więcej tlenu to dużo wyższa wydajność i więcej mocy i momentu obrotowego. I o to chodziło.

Sam silnik wymagał modyfikacji, z którą szybko sobie poradzono. Turbodoładowana jednostka wytwarzała więcej ciepła, więc zwiększono chłodzenie silnika. Zastosowano nowe rodzaje pierścieni i tłoki przystosowane do wyższego stopnia sprężania takiego silnika.

Turbo w ciągniku rolniczym

I tak z dotychczasowych pojemności silnika zaczęto uzyskiwać dużo większe moce i momenty obrotowe. By uzyskać w miarę długą bezawaryjność takiego silnika, nie przedobrzano z mocą jednostki i momentem obrotowym. Od niego bezpośrednio zależy także trwałość innych mechanizmów ciągnika jak: sprzęgło, skrzynia, dyferencjał i koła.

Poniżej tabela mówiąca co daje lekkie turbo w ciągniku rolniczym na przykładzie ciągników MTZ o pojemności 4,75 l

MTZ-82 (wolnossący)	80 KM	300 Nm
MTZ-82 TS (turbodoładowany)	90 KM	390 Nm

Jak widać, przy niewielkim przyroście mocy (+12%) przyrost momentu obrotowego jest spory (+30%). Takie rozwiązanie sprzyja trwałości jednostki silnikowej.

Krótką zasada działania



Turbo w ciągniku to już dziś codzienność

Sama turbosprężarka w ciągniku to stosunkowo proste urządzenie. Składa się z osi, na której po obu stronach znajdują się wirniki. Jeden z nich obraca się dzięki spalinom wydostającym się z silnika. W ten sposób napędza drugi wirnik, który wpompowuje czyste powietrze do układu ssącego silnika. Tyle w teorii.

Turbosprężarka jednak narażona jest na czynniki, które nie wpływają na jej trwałość. Są to:

- Temperatura spalin. Sięgające kilkuset stopni spaliny napędzające wirnik napędowy turbiny mają paskudny zwyczaj szybko go niszczyć, przez co traci wyważenie.
- Osadzony na łożyskach ślizgowych wałek turbosprężarki kręci się z ogromną szybkością sięgającą do 200 000 obr/min. To nie może być wieczne.
- Jakość oleju. Wspomniany wyżej wałek turbosprężarki musi być odpowiednio smarowany przez cały czas swojej pracy.

Suma tych głównych czynników powoduje, że samo urządzenie jest jednym z najbardziej awaryjnych elementów w nowoczesnych ciągnikach rolniczych. Cokolwiek by nie mówić, zepsuje się zawsze. Pytanie tylko kiedy.

Kiedy padnie turbo w ciągniku rolniczym?



Każdy silnik z turbodoładowaniem narażony jest na uszkodzenie tego elementu

Producenci turbosprężarek stosują w nich najnowocześniejsze technologie, jednak to, ile pożyje turbo w naszym ciągniku, zależy w dużej mierze od nas samych. Warto o tym pamiętać, bo koszty remontu układu turbodoładowania mogą być spore.

Nie możemy zatrzymać zużycia turbosprężarki, ale możemy przedłużyć żywotność naszego silnika z turbiną.

Warto więc trzymać się choć dwóch złotych zasad:

- **Olej.** Stosujemy olej o klasie lepkości i parametrach zalecanych przez producenta. Jak zalecają np. 10W-40 CJ-4, to taki ma być. Klasa lepkości i zawartość siarki mają ogromne znaczenie dla właściwego smarowania i odbierania ciepła przez olej, a co za tym idzie żywotności turbiny.
- **Używanie ciągnika.** Tu trzeba zawsze pamiętać, żeby po długotrwałej pracy ciągnika nie gasić go natychmiast. Obracający się z ogromną prędkością i rozgrzany do granic wytrzymałości wirnik turbosprężarki musi się samoczynnie schłodzić na wolnych obrotach.

Zgaszenie ciągnika powoduje zanik smarowania, a ten z kolei występowanie tarcia na styku wałektuleje łożyskujące w turbosprężarce. I tak krok po kroku ulegają one przyspieszonemu zużyciu, aż do wystąpienia luzu, zaniku doładowania i kosztownej awarii.

W dzisiejszych czasach jesteśmy już skazani na turbo w ciągniku rolniczym. Jednak żeby naprawdę nie stało się ono synonimem problematycznej awarii, warto zapamiętać powyższe zasady i je stosować.

Czy artykuł był przydatny?

Kliknij na gwiazdkę, by zagłosować

-
-
-
-
-

Submit Rating

Ocena / 5. Liczba głosów

```
{ "@context": "http://schema.org", "@type": "none", "aggregateRating": { "@type": "AggregateRating",  
"bestRating": "5", "ratingCount": "29", "ratingValue": "4.7" }, "image": "https://www.agrofakt.pl/wp-  
content/uploads/2017/03/silnik-claas.jpg", "name": "Turbo w ciągniku rolniczym. O co tu chodzi?",  
"description": "Turbo w ciągniku rolniczym. O co tu chodzi?" }
```