

Jerzy NAWROCKI

ROZRUCH SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH W UJEMNYCH TEMPERATURACH

Streszczenie: Sprzęt znajdujący się na wyposażeniu Wojska Polskiego powinien uruchamiać się w określonym czasie w temperaturze ujemnej -40°C . Dla spełnienia tego warunku w przypadku wysokoprężnych silników spalinowych należy na etapie projektowania sprzętu z zastosowaniem ww. silników zastosować dodatkowe systemy rozruchowe.

W artykule przedstawiono czynniki wpływające na utrudniony rozruch silników wysokoprężnych w niskich temperaturach oraz sposoby rozwiązania tego problemu.

Silniki wysokoprężne, które będą uruchamiane w bardzo niskich temperaturach powinny być wyposażone w rozruszniki o zwiększonej mocy. Producenci silników wysokoprężnych oferują takie rozruszniki, co znacznie ułatwia rozruch.

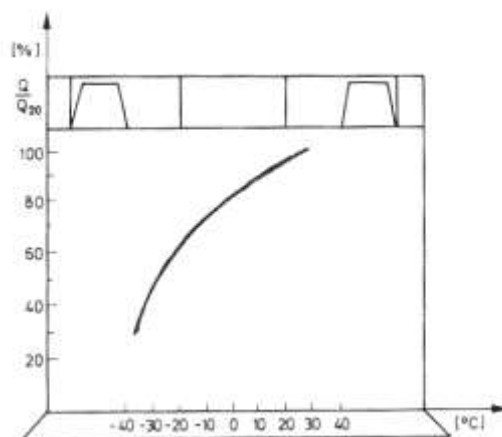
Powszechnie stosowanym sposobem wspomagania rozruchu silników wysokoprężnych w niskich temperaturach jest zastosowanie świec żarowych.

Jednak ich skuteczność w temperaturach poniżej -30°C jest niewystarczająca. Wówczas należy zastosować dodatkowe układy ułatwiające rozruch.

Można zamontować na silniku podgrzewaną miskę olejową. Podgrzewane miski olejowe stosowane są przeważnie tam, gdzie istnieje możliwość doprowadzenia instalacji elektrycznej 230 V, gdyż pojemność akumulatorów rozruchowych jest na ogół niewystarczająca do podgrzania i rozruchu silnika.

Do podgrzewania silników o dużych mocach montuje się na pojazdach podgrzewacze wodne, które podgrzewają płyn układu chłodzenia silnika a często również olej układu smarowania silnika.

Jeżeli na pojeździe zamontowany jest podgrzewacz powietrzny do podgrzewania przedziału załogowego, można wykorzystać go do podgrzania silnika przed rozruchem, doprowadzając ogrzane powietrze do przestrzeni, w której znajduje się silnik. Podgrzane powietrze z podgrzewacza powietrznego można doprowadzić również do przestrzeni, w której znajdują się akumulatory rozruchowe, co znacznie ułatwi rozruch, gdyż akumulatory osiągną swoją pojemność. Na rysunku nr 1 przedstawiono wykres zmian pojemności dwudziestogodzinnej Q_{20} w funkcji temperatury elektrolitu całkowicie naładowanego akumulatora [1].



Rys.1. Wykres zmian pojemności akumulatora

Ważnym czynnikiem ułatwiającym rozruch silnika w niskich temperaturach jest prawidłowy dobór oleju smarującego. Lepkość oleju zmienia się w zależności od temperatury otoczenia, dlatego wyboru klasy lepkości oleju należy dokonać w oparciu o wytyczne zawarte w instrukcji danego silnika. Do smarowania silników uruchamianych w bardzo niskich temperaturach należy stosować oleje syntetyczne o lepkości 0W-40 lub 0W-30 lub 5W40.

Kolejnym istotnym czynnikiem ułatwiającym rozruch silnika w niskich temperaturach jest stosowanie odpowiedniego oleju napędowego. Oleje napędowe stosowane w Wojsku Polskim powinny posiadać Certyfikat Zgodności z normą NO-91-A19.

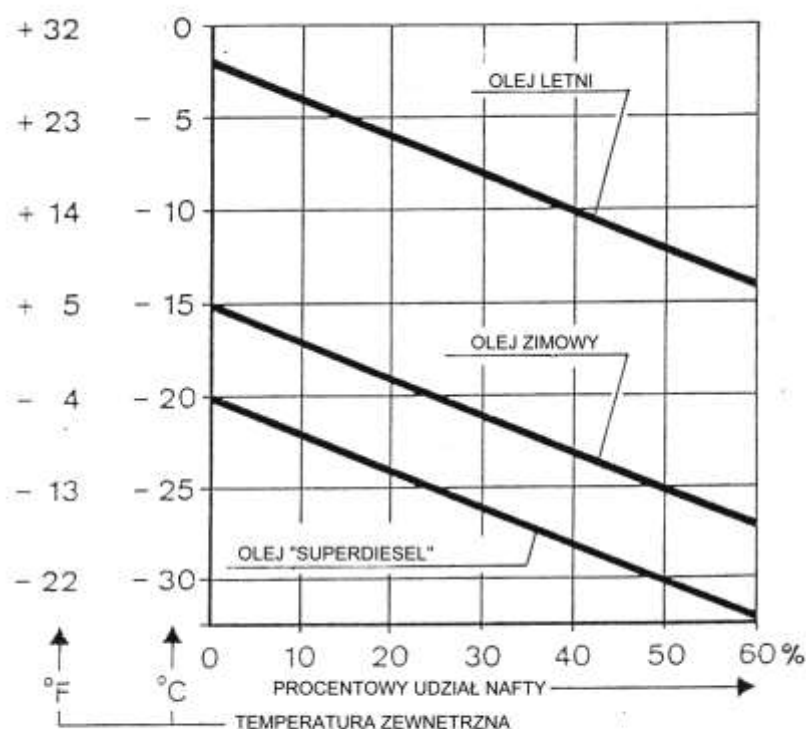
W czasie zimowej eksploatacji pojazdów wyposażonych w silniki wysokoprężne może dojść do zakłóceń działania instalacji paliwowej. Występują dwa podstawowe, negatywne zjawiska:

- zamarzanie wody zawartej w paliwie w przewodach, filtrach i innych częściach układu zasilania skutkującym zatykaniem instalacji korkami lodowymi,
- wytrącanie z oleju napędowego parafiny powodującej zatykanie filtrów paliwa.

Pierwsze zjawisko jest łatwe do usunięcia przez dodanie do oleju napędowego niewielkiej ilości alkoholu etylowego, co powoduje połączenie wody z alkoholem obniżając tym samym temperaturę krzepnięcia. Nie eliminuje to jednak negatywnego wpływu wody na układ wtryskowy silnika.

Znacznie trudniejsze do wyeliminowania jest blokowanie filtrów parafiną. Producent silników „DEUTZ” zaleca dodawanie nafty do oleju napędowego przy temperaturach poniżej -20°C , nawet do oleju zimowego „superdiesel”.

Zalecane proporcje przedstawione są na rysunku nr 2 [2].



Rys.2. Proporcje oleju napędowego

W przypadku stosowania oleju napędowego letniego w temperaturze poniżej 0°C firma „DEUTZ” dopuszcza dodanie nafty aż do 60% zgodnie z powyższym rysunkiem.

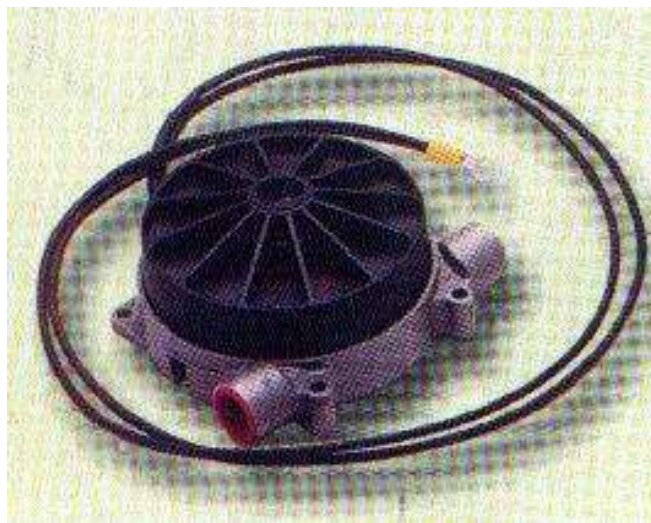
Dodawanie nafty do oleju napędowego należy traktować jako rozwiązanie doraźne i stosować w jak najkrótszym czasie, gdyż ma wiele niekorzystnych skutków ubocznych.

Lepszym rozwiązaniem jest uzupełnianie oleju napędowego specjalnymi dodatkami zapobiegającymi wytrącaniu się parafiny w niskich temperaturach.

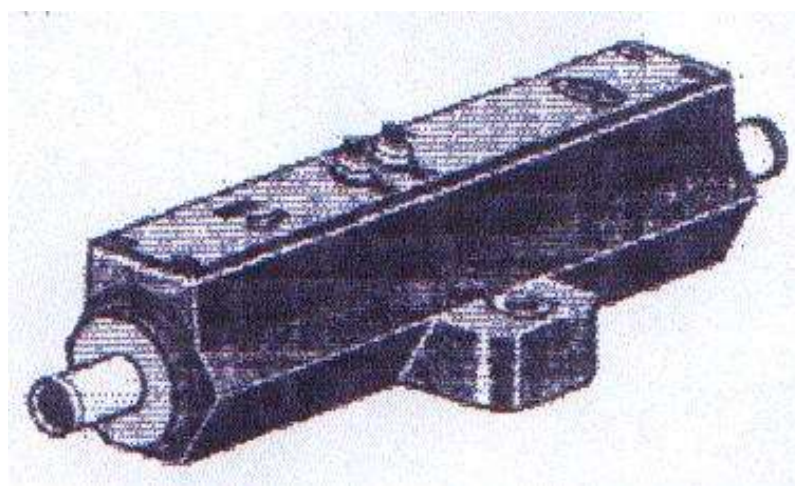
Najskuteczniejszym sposobem rozruchu silnika wysokoprężnego w bardzo niskich temperaturach jest zastosowanie podgrzewania oleju napędowego.

Olej podgrzewamy przed filtrem wstępnym, przepuszczając go przez przepływowy elektryczny podgrzewacz oleju napędowego. Moc podgrzewaczy wynosi 100÷500W. Dostosowane są do instalacji 12V lub 24V i posiadają termostat.

Przykłady takich podgrzewaczy przedstawiono na rysunkach nr 3 i nr 4.



Rys.3. Przykład podgrzewacza



Rys.4. Przykład podgrzewacza

Olej napędowy podgrzewać można również montując pomiędzy zbiornikiem paliwa a filtrem wstępnym elektrycznie podgrzewany przewód paliwowy. Przewody podgrzewane są produkowane o mocach 150÷500 W i dostosowane do instalacji 12V lub 24V. Temperatura paliwa jest kontrolowana.

Przykład takiego przewodu przedstawiono na rysunku nr 5.



Rys.5. Przykład podgrzewanego przewodu paliwa

Kolejnym sposobem zapobiegania wytrącaniu się parafiny z oleju napędowego w niskich temperaturach jest jego podgrzewanie w filtrze paliwa. Zapobiega to zatykaniu wkładu filtrującego. Podgrzewane filtry dostosowane są do instalacji 12V i 24V. Przykład takiego filtra przedstawiono na rysunku nr 6.



Rys.6. Podgrzewany filtr paliwa

Z technicznego punktu widzenia nie ma praktycznie możliwości, aby oleje napędowe nie zawierały wody. W ujemnych temperaturach woda zawarta w paliwie zamarza, powodując zatykanie korkami lodowymi elementów instalacji układu zasilania silnika w paliwo. Zapobiec temu zjawisku można stosując filtry oddzielające wodę od paliwa. Filtr przedstawiony na rysunku nr 5 pozwala na oddzielenie wody od paliwa.

Najskuteczniejszymi sposobami uruchomienia silnika wysokoprężnego w bardzo niskich temperaturach w jak najkrótszym okresie czasu są: zastosowanie w układzie zasilania paliwem podgrzewania oleju napędowego przy pomocy podgrzewacza przepływowego oraz zastosowanie podgrzewanego filtra paliwa umożliwiającego oddzielenie wody od oleju napędowego.

LITERATURA:

- [1].PIJANOWSKI B.: Akumulator. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
Warszawa 1991.
- [2].Instrukcja Obsługi i Eksploatacji Silników „ DEUTZ ”.
- [3].Instrukcja Obsługi i Eksploatacji Silników „ KUBOTA”.

STARTING COMPRESSION-IGNITION ENGINES AT LOW TEMPERATURES

Abstract: Equipment that is at the disposal of the Polish Armed Forces should be able to start at the temperature of -40°C . To meet that requirement by compression-ignition engines, additional start-aiding systems should be considered at the stage of equipment design.

The paper presents factors that hinder the start of compression-ignition engines at low temperatures and methods of solving the problem.

Recenzent: dr inż. Andrzej SZAFRANIEC