

Wiesław BAJON
Jan RÓŻOWICZ

KONCEPCJA KONSTRUKCJI DO UTRZYMANIA UKŁADU CHŁODZENIA LOKOMOTYWY SPALINOWEJ TEM2 W PODWYŻSZONEJ TEMPERATURZE PODCZAS PRZESTOJU ZIMOWEGO

Streszczenie. W pracy przedstawiono koncepcję wykonania urządzeń utrzymujących podwyższoną temperaturę układu chłodzenia lokomotywy podczas długich postojów w niskiej temperaturze.

EKSPLOITATION OF DIESEL LOCOMOTIVE IN THE WINTER CONDITIONS

Summary. In this work authors present the conception of realisation of installation which keeps higher temperature of coolers during the long standstill of locomotive in the low temperature.

1. WSTĘP

Jednym z ważniejszych problemów eksploatacyjnych technicznych środków transportu jest zagadnienie zimowego utrzymania i eksploatacji. Problem ten dotyczy w głównej mierze pojazdów wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym. Przechłodzenie tych silników jest przyczyną powstawania poważnych zaburzeń podczas rozruchu, a w silnikach chłodzonych wodą przyczyną pęknięcia bloku silnika lub elementów układu chłodzenia.

Zagadnienie to występuje szczególnie przy eksploatacji lokomotyw spalinowych, których użytkownikiem nie jest PKP, lecz zakłady pracy, takie jak kopalnie, elektrownie, ciepłownie itd. W zakładach tych lokomotywy są używane sporadycznie, a więc występują długotrwałe okresy postoju.

Szczególnie niebezpieczne są postoje w niskiej temperaturze ze względu na konieczność stosowania wody w układach chłodzenia lokomotywy. Należy pamiętać, że nie ma możliwości

stosowania w lokomotywach spalinowych płynów niezamarzających, ponieważ woda układu chłodzenia jest wykorzystywana jako czynnik smarujący niektóre łożyska podzespołów lokomotywy.

Najczęściej stosowanym sposobem eksploatacji lokomotyw, które nie pracują w ruchu ciągłym, jest okresowe uruchamianie silnika, co powoduje poważny wzrost kosztów eksploatacyjnych związanych ze zbędnym zużyciem paliwa i środków smarowych, a także kosztów wynikających ze zbędnej eksploatacji podzespołów silnika. Istotnym czynnikiem jest również zbędne zużycie silnika spowodowane częstymi uruchomieniami w niskiej temperaturze.

Opisane powyżej zagadnienia zmuszają użytkowników do poszukiwania rozwiązań umożliwiających z jednej strony prawidłową i bezawaryjną eksploatację pojazdów, z drugiej zaś minimalizację kosztów utrzymania pojazdów w okresach postoju.

2. TECHNICZNO-EKONOMICZNE WARUNKI EKSPLOATACJI LOKOMOTYW W NISKIEJ TEMPERATURZE

Lokomotywy eksploatowane zimą można podzielić na dwie grupy. Grupa pierwsza to lokomotywy tradycyjne lub manewrowe eksploatowane w ruchu ciągłym lub z krótkimi przerwami, podczas których lokomotywy garażowane są w pomieszczeniach ogrzewanych. Grupa druga to zakładowe lokomotywy manewrowe uruchamiane okresowo i garażowane najczęściej pod wiatami.

Eksploatatorzy lokomotyw drugiej grupy poszukują rozwiązań umożliwiających obniżenie kosztów utrzymania zimowego lokomotyw. Jedną z możliwości jest stosowanie lokomotyw typu SM-42 posiadających autonomiczne podgrzewacze układu chłodzenia. Podgrzewacze te jednak nie gwarantują prawidłowej eksploatacji przy większych spadkach temperatury. Drugą możliwością jest budowa urządzeń podgrzewania układu chłodzenia, wykorzystujących własne lub łatwo dostępne źródła energii zasilającej układ.

Poniżej przedstawiono koncepcję zimowego utrzymania lokomotyw TEM-2 w ciepłowni RADOM. W pierwszym etapie oszacowano koszty dotychczas ponoszone przy eksploatacji zimowej jednej lokomotywy. Cykl zaopatrzenia ciepłowni jest tak zorganizowany, że lokomotywy nie są używane do pracy w okresie zimowym.

Przyjęto następujące założenia:

- liczba dni mroźnych w roku (średnia wieloletnia) wynosi dla Radomia 45 (rys.1);
- liczba dni przymrozkowych odpowiednio 125 (rys.2);
- liczba wymaganych uruchomień podczas dni mroźnych wynosi 3 na dobę;
- liczba wymaganych uruchomień podczas dni przymrozkowych wynosi 2 na dobę;
- czas uruchomienia około 1,1 godz.;
- średnie zużycie paliwa biegu jałowego 30 l/godz.;
- czas ładowania akumulatorów 2 godz. co 14 dni.

Zużycie paliwa w czasie wyłączenia lokomotyw z ruchu oszacowano następująco:

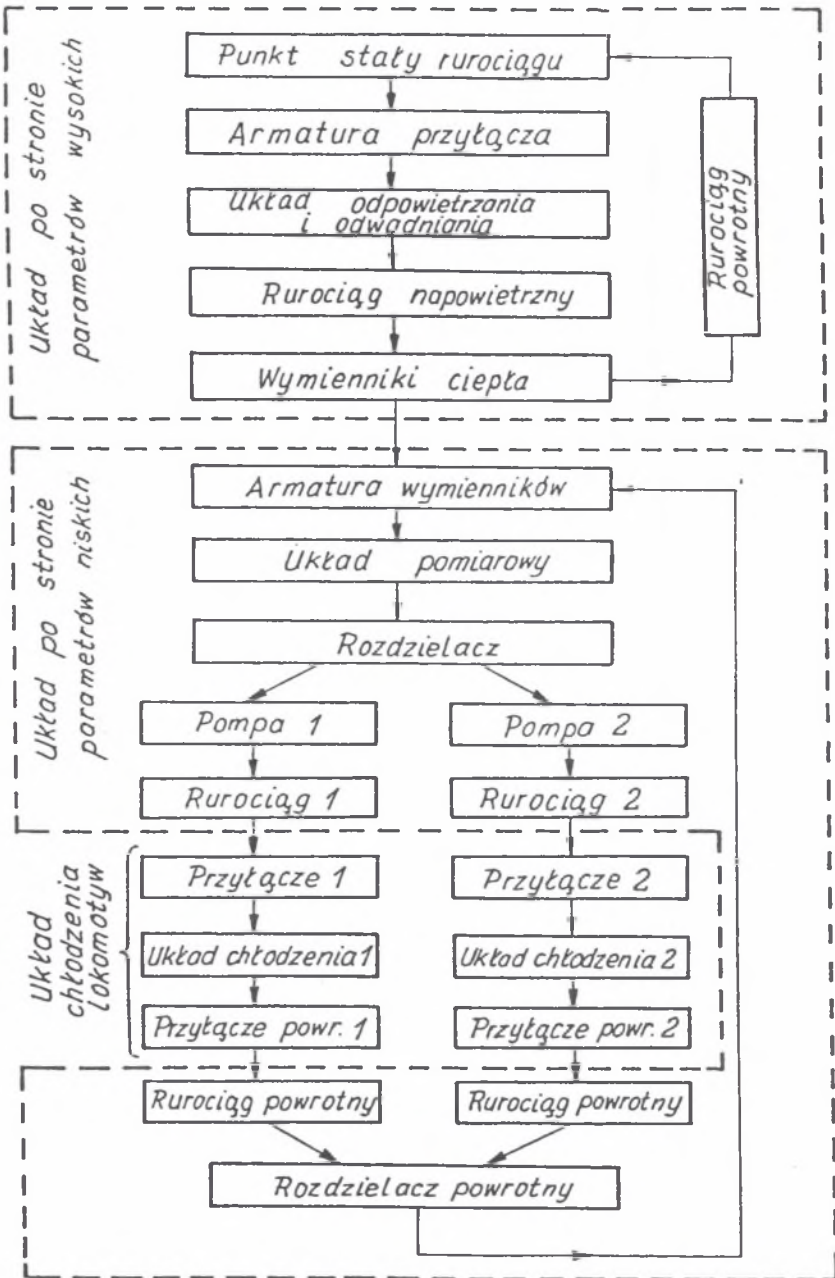
Liczba uruchomień w dni mroźne	$45 \times 3 = 135$
Liczba uruchomień w dni przymrozkowe	$85 \times 2 = 170$



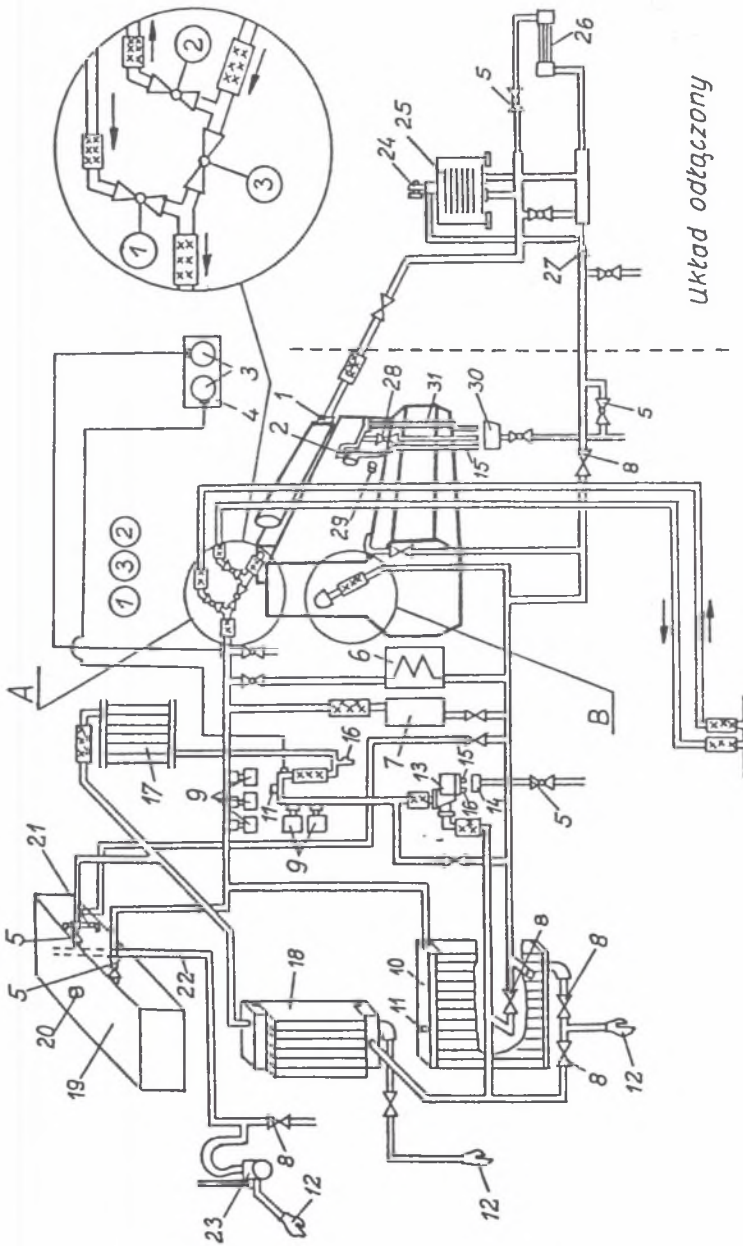
Rys.1
Fig.1



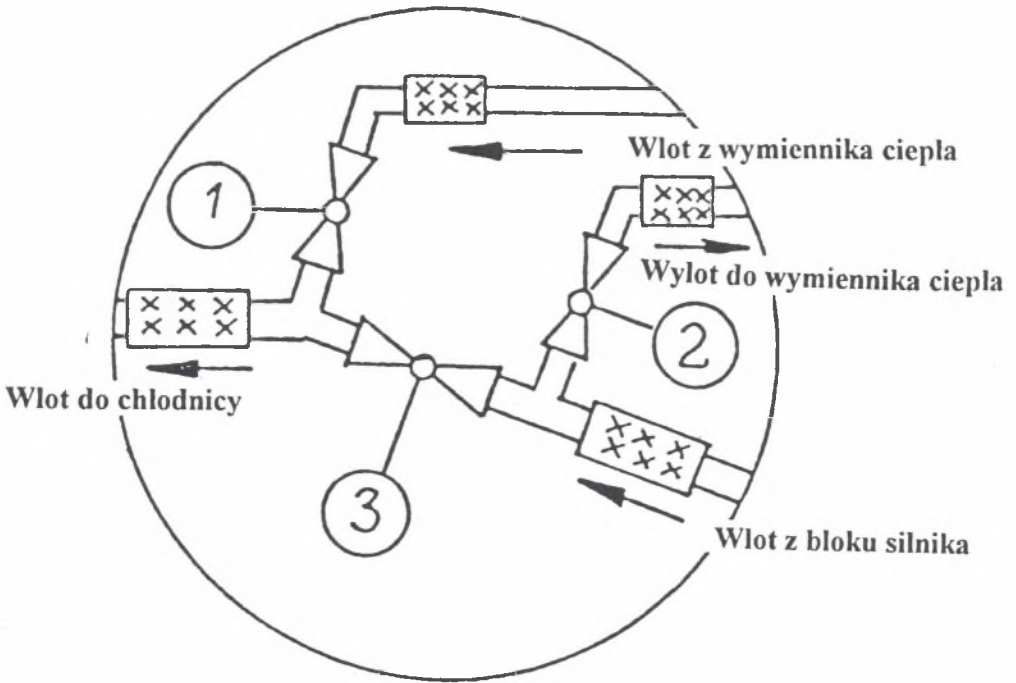
Rys.2
Fig.2



Rys.3
Fig.3



Rys.4
Fig.4



1 - Zawór wlotowy z wymiennika ciepła

2 - Zawór wylotowy do wymiennika ciepła

3 - Zawór pośredni układu chłodzenia

Rys.5
Fig.5

Liczba godzin pracy lokomotywy	$305 \times 1,1 = 335$
Liczba godzin pracy związana z doładowaniem akumulatorów	10

Razem godzin pracy	345
Zużycie paliwa na jedną lokomotywę	$345 \times 30 = 10350 \text{ l.}$

Powyższa analiza wykonana została przy określeniu średniej wieloletniej dni mroźnych i przymrozkowych, a koszt utrzymania lokomotywy może się wahać w dość znacznych granicach w zależności od przebiegu temperatury w zimie.

Dlatego też można przyjąć szacunkowo, że średnie zużycie na jedno uruchomienie lokomotywy wynosi ok. 35 l.

Po uruchomieniu zewnętrznego ogrzewania lokomotywy koszt paliwa można oszacować w podany poniżej sposób:

- Liczba niezbędnych uruchomień w celu osuszenia silników elektrycznych oraz przesmarowania silnika wynosi 10 na okres zimowy;
- Czas uruchomienia 0,25 godz.

Całkowity czas	ok. 2,5 godz.
Całkowite zużycie paliwa	75 l.

Założono, że baterie akumulatorów będą konserwowane za pomocą jednego lub dwóch prostowników, a ponadto uwzględniono tylko koszty paliwa, nie uwzględniając innych kosztów eksploatacyjnych.

3. KONCEPCJA UKŁADU PODGRZEWANIA LOKOMOTYW

Przyjęto, że najlepszym i najbardziej dostępnym źródłem ciepła w ciepłowni jest woda gorąca o wysokich parametrach znajdująca się w rurociągach na terenie zakładu. Dlatego też konieczne jest przejście na wodę o parametrach niskich w układzie wymienników. Na rys.3 przedstawiono schemat blokowy podgrzewacza układu chłodzenia lokomotywy TEM-2. Schemat ten podzielono na trzy bloki główne:

- układ parametrów wysokich;
- układ parametrów niskich;
- układ chłodzenia lokomotywy.

Przyłączenie lokomotywy powinno być wykonane według poniższych zaleceń:

- doprowadzenie wody gorącej oraz odbiór wody może być wykonany za pomocą rur elastycznych lub rur stalowych;
- rury powinny być doprowadzone do układu chłodzenia lokomotywy przez drzwi boczne pokrywy silnika;
- przyłączenie powinno nastąpić na głównej magistrali układu chłodzenia odprowadzającej gorącą wodę z silnika do chłodnic - rys.4;
- gorąca woda powinna być kierowana tak, by płynęła zgodnie z obiegiem w czasie normalnej pracy silnika (wlot w kierunku chłodnicy, odbiór za blokiem silnika);
- przyłącze do układu chłodzenia powinno być wyposażone w układ zaworów włączonych w miejscu łącznika elastycznego umożliwiających odłączenie lokomotywy i uruchomienie jej układu chłodzenia w przypadku konieczności uruchomienia silnika - rys.5.

4. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

Przedstawiona uprzednio koncepcja eksploatacji lokomotyw w warunkach zimowych uwzględnia tylko utrzymanie właściwych parametrów temperaturowych w układzie chłodzenia. Istnieją jednak wymagania techniczne, uniemożliwiające całkowite odstawienie lokomotywy z eksploatacji na okres kilku miesięcy. Można wyróżnić trzy grupy czynników wymuszających okresowe uruchamianie lokomotyw. Zaliczamy do nich:

- konieczność wysuszenia silników trakcyjnych;
- konieczność przesmarowania pod ciśnieniem silnika i podzespołów lokomotywy;
- konserwację baterii akumulatorów.

Dlatego też zaleca się:

1. Przyłączyć baterie akumulatorów do prostowników na cały okres postoju.
2. Przy gwałtownych spadkach temperatury zewnętrznej i stwierdzeniu zbyt niskiej temperatury w układzie chłodzenia (woda wychodząca z układu nie powinna mieć mniej niż 10⁰C) należy uruchomić silnik lokomotywy.
3. Uruchamiać lokomotywę co 14 dni na czas rzędu kilkunastu minut, w celu uniknięcia uszkodzeń w układzie korbowo-łokowym oraz osuszenia silników trakcyjnych.

Wprowadzenie zewnętrznych podgrzewaczy układów chłodzenia lokomotyw zapewnia prawidłowe ich utrzymanie przy bardzo poważnym zmniejszeniu kosztów. Uwzględniając niezbędny koszt inwestycji stosowanie podgrzewaczy powinno się zamortyzować w ciągu dwóch sezonów eksploatacji zimowej.

Recenzent: Prof.zw.dr hab.inż. Włodzimierz Gąsowski

Abstract

In this work authors present the conception of realisation of installation which keeps higher temperature of coolers during the long standstill of locomotive in the low temperature.

It was elaborated heat - losses balance which it results from received up to now exploitation during winter stay. Authors present the constructional assumption which makes possible the adaptation of coding system of locomotive TEM2 to heat supply from external source.