

Modernizacja lokomotywy spalinowej S-200

Przyjęte w roku 1994 przez Zarząd PTKiGK S.A. w Rybniku założenia związane z modernizacją posiadanych lokomotyw objęły w pierwszym rzędzie modernizację lokomotyw produkcji CKD typu T448-p i S-200. Modernizację pierwszej lokomotywy T448-p w oparciu o silnik firmy MTU ukończono pod koniec 1994 roku. Do chwili obecnej lokomotywa przepracowała ponad 5000 motogodzin. Modernizację dwóch kolejnych lokomotyw T448-p ukończono pod koniec 1995 roku, do chwili obecnej każda z nich przepracowała około 2000 motogodzin. Na ukończeniu są prace związane z modernizacją kolejnej lokomotywy T448-p w oparciu o agregat i dodatkowe wyposażenie firmy FAUR. W lutym 1996 roku przystąpiono do modernizacji pierwszej lokomotywy produkcji CKD typu S-200. Lokomotywy tego typu są eksploatowane w PTKiGK S.A. od 1971 roku i służą głównie do ciężkich prac manewrowych i pociągowych.

Założenia wstępne

Przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych, grupie pracowników PTKiGK S.A. związanych z tym zagadnieniem postawiono następujące zadania:

- prace modernizacyjne i niezbędne zakupy powinny być wykonane przy minimalnym nakładzie sił i środków;
- prace modernizacyjne i próby lokomotywy należy wykonać we własnym zapleczu technicznym, z zapewnieniem wysokiej jakości robót;
- zmodernizowana lokomotywa powinna być lokomotywą nowoczesną, ekonomiczną, przyjazną dla środowiska i umożliwić prowadzenie ciężkich pociągów towarowych;
- całkowity koszt modernizacji nie powinien przekroczyć 50% ceny zakupu nowej lokomotywy typu S-200.

Zakres prac modernizacyjnych

Lokomotywa S-200 jest lokomotywą sześciosiową z przekładnią elektryczną, wyposażoną w silnik spalinowy typu K6S310DR o mocy 880 kW i jednołożyskową obcowzbudną

prądnicę prądu stałego typu TD802. Lokomotywa ma centralną kabinę sterowniczą z jednym pulpitem sterowniczym.

Przed kabiną umieszczony jest silnik spalinowy, prądnica, tłumik spalin i sprężarka. W tylnej krótkiej części jest umieszczona bateria akumulatorów 110 V.

Przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych ustalono zakres prac, który objął między innymi:

- wymianę istniejącego silnika CKD na silnik MTU Friedrichshafen GmbH typu 12V396TC14 o mocy znamionowej 1050 kW i prędkości obrotowej 1800 obr./min,
 - wymianę istniejącej prądnicy prądu stałego na trójfazową, synchroniczną, sześciobiegunową prądnicę prądu przemiennego typu LSG-1200-90 firmy Dolmel Drives Wrocław;
 - zastosowanie nowych elementów sprzęgających silnik z prądnicą;
 - zastosowanie prostownika trakcyjnego typu PT1 firmy Lamina Warszawa;
 - zmianę istniejącego układu wodnego, paliwowego, doprowadzenia powietrza, odprowadzenia spalin;
 - zmianę przełożenia przekładni hydraulicznej przez którą napędzana jest sprężarka;
 - zastosowanie elektronicznego regulatora silnika spalinowego i odrębnego regulatora prądnicy;
 - wydzielenie odrębnej sieci 24 V służącej do rozruchu silnika i zasilania obwodów sterowniczych podgrzewacza.
- Wymienione prace modernizacyjne miały na celu zagwarantowanie:
- wysokiej nowoczesności i niezawodności lokomotywy, która jako pierwsza w kraju ma zespół napędowy złożony z szybkiego silnika i krajowej prądnicy prądu przemiennego;
 - zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych lokomotywy;
 - zmniejszenia emisji spalin;
 - obniżenia poziomu drgań lokomotywy i emitowanego przez nią hałasu.

Silnik spalinowy

Silnik spalinowy jest sprzęgnięty z prądnicą kołnierzową za pomocą elastycznego sprzęgła Geislingera i łącznika o konstrukcji spawanej stanowiącego wyposażenie prądnicy.

Cały zespół silnik – prądnica umocowany jest do ramy lokomotywy za pomocą czterech elastycznych podpór.

Silnik spalinowy serii 12V396 opisano dokładnie w **tts** 2/95 i w niniejszym artykule nie będzie on szerzej przedstawiony.

Prądnica główna

Prądnica LSG-1200-90 ma rdzeń magnetyczny osadzony na żebrach kadłuba o konstrukcji spawanej. Trójfazowe sześciobiegunowe uzwojenie stojana wykonano z drutów nawojowych izolowanych emalią i oprzędem szklanym. Całość uzwojenia spełnia wymagania izolacji klasy H.

Rdzeń magnetyczny wirnika w kształcie cylindrycznym z biegunami „utajonymi” osadzony jest na spawanej żebrowanej konstrukcji. Cewki wirnika wykonano z drutu nawojowego izolowanego emalią i oprzędem szklanym. Izolacja odpowiada wymaganiom dla klasy H.

Prądnica ma wentylację własną, wzbudzana jest z obcowzbudnej, trójfazowej szesnastobiegunowej synchronicznej prądnicy, która poprzez mostek z diod krzemowych zasilą uzwojenie wzbudzenia prądnicy.

Wzbudnica stanowi jedną całość z prądnicą.

Prostownik

Prostownik trakcyjny PT1 zbudowany jest z dwóch bloków trójelementowych z diodami D93G-2200-16 umieszczonych w szczelnej komorze wentylacyjnej. Podstawę bloku stanowi wspólny dla diod radiator RY-850.

Radiatory RY-850 są jednocześnie przyłączami wyjść prądu stałego (+) i (-).

Sygnaly elektryczne z jednostek pomiarowych zainstalowanych w prostowniku są poprzez złącza wielowtykowe przekazywane do regulatora prądnicy.

Układ wodny

Układ wodny, jak również paliwowy zostały wykonane prawie całkowicie od nowa. W układzie wodnym wykorzystano istniejące segmenty wodne, wraz z mechanicznie i elektrycznie napędzanymi wentylatorami.

Urutowanie układu wodnego wykonano całkowicie od nowa.

Dla uniknięcia uruchamiania zimnego silnika, a jednocześnie w celu umożliwienia ogrzewania kabiny maszynisty i czynnika chłodzącego w okresie zimowym przy niepracującym silniku zastosowano podgrzewacz wody typu D30W firmy Eberspacher. Głównym jego zadaniem jest podgrzanie czynnika chłodzącego silnik spalinowy przed każdorazowym rozruchem do około 50°C. Sterownik podgrzewacza, wraz z zewnętrznymi elementami sterującymi, umożliwia całkowicie automatyczny cykl pracy podgrzewacza, kontrolując zainicjowanie płomienia, jego trwanie, pracę pompy wymuszającej obieg wody itd.

Dodatkowo układ wodny uzupełniono o zbiornik wyrównawczy z czujnikiem pływakowym i zaworem utrzymującym ciśnienie czynnika grzewczego w określonych granicach.

Układ pneumatyczny

Układ pneumatyczny wyposażono w cztery nowe filtry powietrzne firmy Mann, które umieszczono nad przednią częścią silnika spalinowego. Filtry wyposażono we wskaźniki zabrudzenia, zaś powietrze zasysane jest z otoczenia, a w okresie zimowym z przedziału silnikowego.

Układ odprowadzania spalin

W układzie odprowadzenia spalin wykorzystano dotychczasowy tłumik spalin. Całkowicie nowe kolektory wydechowe połączono z silnikiem poprzez dodatkowe kompensatory dostarczone przez producenta silnika.

Całkowicie na nowo wykonano zewnętrzny układ paliwowy.

Pozostałe podzespoły

Ponieważ sprzężarka, wentylator wraz z napędem mechanicznym oraz przekładnię hydrauliczną pozostały na lokomotywie w niezmiennym stanie, zaszła potrzeba zastosowania wstępnej przekładni zębatej redukującej prędkość obrotową silnika

przy ósmej pozycji jazdy z 1800 1/min do 750 1/min. Dodatkowo dwa koła zębate umieszczono w obudowie przekładni hydraulicznej.

Regulator silnika i regulator prądnicy

Zagadnieniem całkowicie nowym jest zastosowanie elektronicznego regulatora typu ECS jako regulatora silnika oraz oddzielnego regulatora jako regulatora prądnicy.

Regulator silnika powinien między innymi utrzymywać stałą zadaną prędkość obrotową silnika niezależnie od zmieniającego się obciążenia, chronić silnik przed przeciążeniem, zapewniać pracę silnika w warunkach optymalnego zużycia paliwa i emisji gazów, a w określonych warunkach awaryjnych wymusić obroty biegu jałowego, czy też spowodować wyłączenie silnika.

Regulator prądnicy służy do formowania charakterystyk zewnętrznych prądnicy i sterowania jej pracą. Regulator spełnia również rolę zabezpieczenia prądnicy i prostownika przed przeciążeniami i pewnymi stanami awaryjnymi. Generuje on również sygnał wyjściowy wykorzystywany pośrednio do uruchomienia styczników osłabiania pola silników trakcyjnych.

Współpraca między regulatorami sprowadza się do ciągłego przekazywania z regulatora silnika do regulatora prądnicy poprzez wzmacniacz separujący sygnału proporcjonalnego do aktualnego obciążenia silnika spalinowego.

Zastosowanie elektronicznych regulatorów wymogło stosowne zmiany w dotychczasowej części elektrycznej lokomotywy. Zmiany te dotyczą między innymi:

- obwodu startowania;
- obwodu zatrzymania silnika;
- obwodu zadawania i pomiaru prędkości obrotowej;
- obwodu osłabiania pola wzbudzenia silników trakcyjnych.

W lokomotywie wydzielono dodatkowo sieć 24 V napięcia stałego złożoną z baterii akumulatorów o pojemności 180 Ah, prądnicy pomocniczej i regulatora napięcia. Sieć 24 V służy do zasilania obwodów obydwóch regulatorów, obwodu podgrzewacza oraz do uruchomienia silnika spalinowego lokomotywy. Pozostałe urządzenia, układy i podzespoły poddano naprawie głównej lub wymieniono na nowe tak, aby cała lokomotywa gwarantowała 100% sprawność techniczną.

Badania i eksploatacja próbna

Pierwszy etap prób i badań lokomotywy wykonano przy pomocy personelu technicznego MTU i Dolmel Drives na przełomie czerwca i lipca br.

Etap ten obejmował między innymi:

- zbadanie prawidłowości posadowienia oraz montażu silnika i prądnicy,
- kontrolę połączeń elektrycznych między elementami sterowania stykowego a regulatorem silnika i prądnicy,
- sprawdzenie prawidłowości działania obydwóch regulatorów,
- próby na oporniku wodnym,
- jazdę próbną lokomotywy.

Po przeprowadzeniu tych prób wykonano niezbędne, drobne zmiany w części elektrycznej i mechanicznej lokomotywy, dokonano korekty parametrów dynamicznych obydwóch regulatorów związanych głównie z prędkością narastania w cza-

sie obrotów silnika oraz szybkością narastania prądu sterującego wzbudzeniem prądnicy.

Próby te wykazały prawidłowe funkcjonowanie układów rozruchu, zatrzymania, prawidłową pracę obydwu regulatorów w aspekcie kształtowania przebiegu charakterystyk zewnętrznych agregatu, uruchamiania układów osłabiania pola silników trakcyjnych, uruchamiania żaluzji i wentylatorów w obiegu chłodzącym.

Po tych próbach poszycie lokomotywy poddano lakierowaniu, dokonano pewnych zmian w części elektrycznej i mechanicznej lokomotywy oraz dokonano korekty parametrów dynamicznych regulatora prądnicy, związanych głównie z szybkością narastania prądu sterującego wzbudzeniem wzbudnicy.

Następnie lokomotywa została przekazana do eksploatacji głównie jako lokomotywa pociągowa.

Do końca grudnia będzie ona poddana szczególnej obserwacji. Poczynione w tym okresie spostrzeżenia, uwagi, uży-

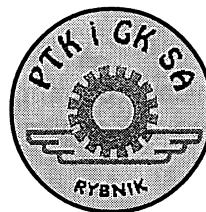
skane wyniki pomiarów i analiz pozwolą na wprowadzenie odpowiednich zmian i korekt, jak również pozwolą sformułować wnioski prowadzące do obiektywnej oceny celowości i poprawności tego przedsięwzięcia.

W dniach 28 i 29 października 1996 r. odbędzie się międzynarodowe sympozjum poświęcone modernizacji lokomotywy S-200 zorganizowane przez PTKiGK S.A., w którym udział wezmą między innymi przedstawiciele: MTU Friedrichshafen, Dyrekcji Generalnej, Dyrekcji Okręgowych KP, Dolmel Drives Ltd., Politechniki Wrocławskiej, ŻOS Zvoleń oraz użytkownicy lokomotyw T448-p i S-200.

W planach na rok 1997 rozważana jest możliwość podjęcia stosownych ustaleń i prac związanych z modernizacją lokomotyw produkcji polskiej – SM42 i lokomotyw TEM2 (SM48) wyprodukowanych w b. ZSRR.

□R-55/96

Przedsiebiorstwo Transportu Kolejowego i Gospodarki Kamieniem w Rybniku powstało w 1966 r. i zajmuje się transportem kolejowym oraz utrzymaniem bocznic kopalń Rybnickiej, Gliwickiej i Jastrzębskiej Spółek Węglowych. Posiada obecnie 1300 wagonów wszystkich typów, w większości samowyładowczych, przystosowanych do jazdy po torach PKP oraz 89 lokomotyw spalinowych do prac manewrowych i prowadzenia pociągów. Nowoczesne zaplecze techniczne o łącznej powierzchni zadaszonej 40 000 m² pozwala na świadczenie usług naprawczych, także dla innych przedsiębiorstw eksploatujących tabor kolejowy – łącznie z naprawą torów wysoko wydajnymi podbijarkami firmy Plasser. Do realizacji usług zatrudniamy wysoko kwalifikowanych pracowników, posiadających uprawnienia PKP oraz duże doświadczenie warsztatowe.



PRZEDSIĘBIORSTWO TRANSPORTU KOLEJOWEGO I GOSPODARKI KAMIENIEM S.A. w Rybniku

Nasza oferta obejmuje:

- ⇒ usługi w zakresie przewozów kolejowych
- ⇒ kompleksową obsługę bocznic
- ⇒ naprawy lokomotyw i wagonów, łącznie z ich modernizacją
- ⇒ naprawę maszyn i urządzeń
- ⇒ budowę wagonów towarowych
- ⇒ budowę oraz remonty torów i obiektów kolejowych
- ⇒ wykonywanie usług kolejowych i ekspertyz
- ⇒ usuwanie szkód górniczych na liniach i stacjach kolejowych
- ⇒ zwałowanie kamienia dołowego oraz rekultywację terenów
- ⇒ szkolenie pracowników z zakresu ruchu kolejowego zgodnie z wymogami PKP
- ⇒ produkcję, handel hurtowy oraz detaliczny maszyn i części zamienianych związanych z transportem kolejowym
- ⇒ świadczenie usług spedycyjnych i składowania materiałów
- ⇒ sprzedaż surowców energetycznych i materiałów budowlanych

ul. Kłokocińska 51
44-251 Rybnik 9

tel. (36) 394-901, 394-941, 394-971
fax (36) 206-92, tlx 0303610 ptk