

Ryszard ZYLŃSKI

Konsorcjum Przedsiębiorstw Robót Górniczych, Gliwice

Emil WYROBEK, Dariusz PROSTAŃSKI

Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG, Gliwice

ŁADOWARKA BOCZNIE WYSYPUJĄCA ŁBT-1200EH/LS Z WYSIĘGNIKIEM TELESKOPOWYM – DOŚWIADCZENIA EKSPLOATACYJNE I KIERUNKI MODERNIZACJI

Streszczenie. W referacie podano zastosowania, główne parametry techniczne oraz doświadczenia eksploatacyjne ładowarki bocznie wysypującej z wysięgnikiem teleskopowym ŁBT-1200 EH/LS stosowanej przy drażeniu chodników z użyciem materiałów wybuchowych. Przedstawiono również konstrukcję, działanie oraz kierunki rozwoju.

ŁBT-1200 EH/LS SIDE DISCHARGE LOADER WITH THE TELESCOPIC BOOM – OPERATIONAL EXPERIENCE AND MODERNIZATION TRENDS

Summary. The characteristics, main parameters and the operational experience resulting from the industrial implementation of the ŁBT-1200 EH/LS side discharge loader with the telescopic boom for driving roadheadings with an application of explosives, are given in the paper. Some details concerning the design and operational solutions as well the development trends are presented.

1. Wstęp

Drażenie wyrobisk korytarzowych w górnictwie podziemnym w większości prowadzona jest techniką kombajnową. Są jednak wyrobiska kamienne w bardzo twardych skałach powyżej 100 MPa, gdzie drażenie jest realizowane za pomocą materiałów wybuchowych.

Mechanizacja prac wykonywanych w tych zagadnieniach obejmuje:

- wiercenie otworów strzałowych,

- ładowanie odstrzelonego urobku,
- wznoszenie obudowy w przodku.

W niniejszym artykule przedstawiono rozwiązanie techniczne jednego z ww. elementów, a mianowicie ładowanie odstrzelonego urobku w drążonym wyrobisku na dalsze środki odstawy.

Mechaniczne ładowanie urobku odbywa się za pomocą różnego typu ładowarek, z których najbardziej rozpowszechnione są ładowarki bocznie wysypujące. Za ich pomocą można załadować urobek na przenośniki lub wozy, a także dostarczać materiały od miejsca wyładunku (np. z kolejki) do przodku.

2. Ładowarka wysypująca z wysięgnikiem teleskopowym ŁBT-1200EH/LS

Na rynku krajowym najnowszym typem ładowarki bocznie wysypującej, z wysięgnikiem wysuwym teleskopowo jest ładowarka ŁBT-1200EH/LS konstrukcji Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG, produkowana w Zakładach Mechanicznych BUMAR-ŁABĘDY SA.

Ładowarka ŁBT-1200EH/LS z napędem elektrohydraulicznym jest przeznaczona do mechanizacji ładowania urobku w chodnikach i komorach w podziemiach kopalń. Przewidziana jest do ładowania urobku zarówno do wozów, jak i na przenośniki. W zależności od potrzeb, wyładowywanie urobku z czerpaka może się odbywać na lewą lub prawą stronę ładowarki.

Elektrohydrauliczny napęd ładowarki zapewnia jej bardzo dobre parametry ruchowe, tj.: siłę wbijania czerpaka w zwał urobku, prędkość jazdy i krótkie czasy operowania czerpakiem.

Wysuwny teleskopowo i wychylny na boki wysięgnik umożliwia ładowanie z przodku o szerokości 4400 mm bez konieczności manewrowania podwoziem.

Hydrauliczny układ ładowarki pracuje w systemie energooszczędnym „load-sensing” regulując wydatek mocy, w zależności od chwilowego jej zapotrzebowania. Układ ten, oprócz oszczędności energii, zapewnia również zwiększenie żywotności poszczególnych elementów wyposażenia hydraulicznego.

Hydrauliczny napęd podwozia z samoczynnie włączanymi hamulcami zapewnia możliwość pracy ładowarki na nachyleniach do $\pm 21^\circ$.

Wyposażenie elektryczne jest przystosowane do pracy w pomieszczeniach kopalń gazowych o stopniu niebezpieczeństwa „a”, „b” i „c”.

2.1. Podstawowe dane techniczne

- Pojemność czerpaka	-	1,2 m ³
- Prędkość jazdy	-	0 ÷ 1 m/s
- Nacisk jednostkowy na podłoże	-	0,11 MPa
- Maksymalne podłużne nachylenie podłoża	-	±21°
- Szerokość gaśienicy	-	300 mm
- Masa ładowarki	-	14240 kg

Układ hydrauliczny:

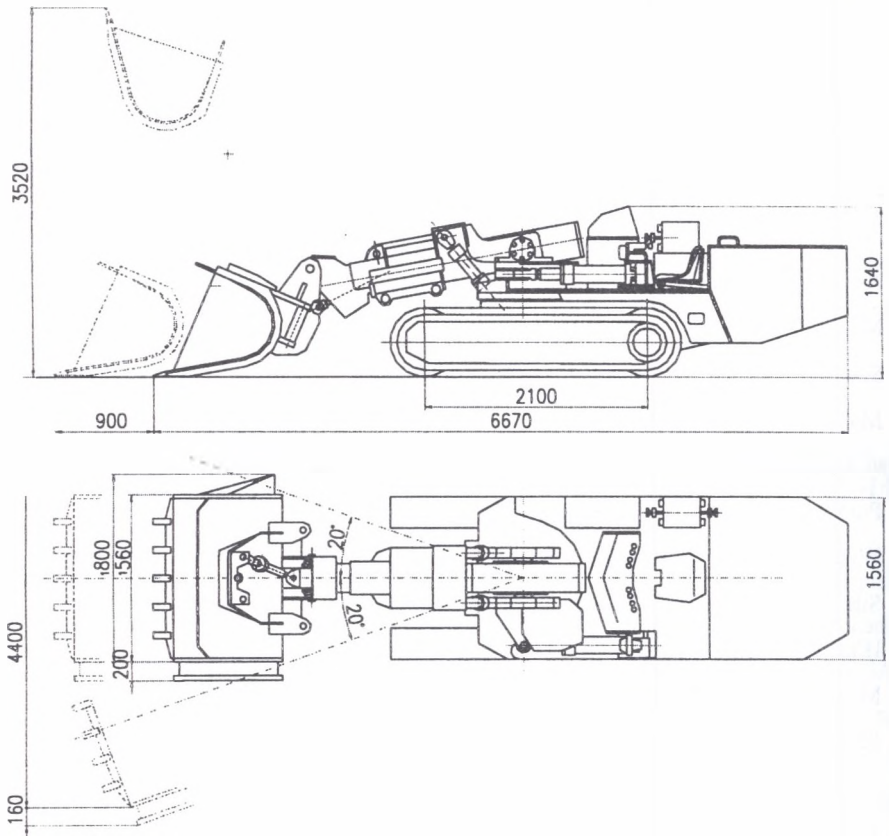
- Pompa firmy REXROTH: typu A4VSO125DFR		
- Wydatek pompy (pompa główna i pomocnicza)	-	181+53,4 dm ³ /min
- Silnik jazdy firmy REXROTH: typu A6VE80HA z napędem hydrostatycznym HYDROTRAC GFT26T2		
- Maksymalne ciśnienie robocze	-	19 MPa
- Silnik elektryczny typu	-	dSKg-250M4
- Moc	-	55 kW
- Pojemność zbiornika oleju hydraulicznego	-	400 dm ³

Wymiary gabarytowe ładowarki:

- Długość	-	6580 mm
- Szerokość	-	1600 mm
- Wysokość	-	1680 mm
- Wchylenie wysięgnika na boki	-	po 20°
- Wysuw wysięgnika	-	900 mm
- Maks. szerokość załadowania z jednego ustawienia ładowarki	-	ok. 4400 m

Ładowarka może pracować w wyrobiskach prowadzonych w obudowie:

- min ŁP-6 – jeśli ładowanie odbywa się na przenośniku
- min ŁP-8 – jeśli ładowanie odbywa się do wozów.



Rys. 1. Ładowarka bocznie wysypująca ŁBT-1200 EH/LS z wysięgnikiem teleskopowym
 Fig. 1. ŁBT-1200 EH/LS side discharge loader with the telescopic boom

2.2. Opis konstrukcji i działania

Ładowarka ŁBT-1200EH/LS (rys. 1) składa się z trzech podstawowych zespołów:

- podwozia gąsienicowego,
- zespołu ładującego,
- agregatu hydraulicznego.

Podwozie gąsienicowe jest zespołem jezdny maszyny umożliwiającym jej przemieszczanie w całym obszarze drążonego wyrobiska. Podstawowym jego zespołem jest rama podwozia, która łączy główne zespoły maszyny. Wnętrze ramy wykorzystane jest jako dolny zbiornik oleju hydraulicznego. Do ramy, z lewej i prawej strony, na czopach osadzone są wózki gąsienicowe, które są niezależnymi jednostkami jezdnyymi i każdy z nich

wyposażony jest w napęd HYDROTRAC GFT26T2 składający się z przekładni planetarnej, wraz z hamulcem hydrauliczno-sprężynowym oraz silnika hydraulicznego. Hamulce napędu HYDROTRAC, z chwilą zaniku ciśnienia oleju w obiegu jazdy ładowarki, automatycznie zatrzymują napęd gaśienic i maszyna zostaje unieruchomiona. Każdy z wózków gaśienicowych sterowany jest niezależnie, co bardzo ułatwia manewrowanie maszyną w przodku. W środkowej części ramy, na wielkogabarytowym łożysku wieńcowym, osadzona jest obrotnica. Umożliwia ona poziome wychylenie wysięgnika teleskopowego o kąt 20° w lewo i w prawo, a także, za pomocą cylindrów hydraulicznych, podnoszenie i opuszczanie wysięgnika z czerpakiem na żadaną wysokość.

Zespół ładujący składa się z czerpaka, wahacza i wysięgnika teleskopowego i połączony jest z podwoziem gaśienicowym za pomocą obrotnicy. Czerpak ładowarki pojemności 1200 dm^3 połączony jest przegubowo z wysięgnikiem za pomocą wahacza. Konstrukcja tego połączenia umożliwia prawidłowe napełnianie czerpaka urobkiem oraz dogodne wysypywanie urobku, w zależności od potrzeb, na lewą bądź prawą stronę maszyny, na przenośnik lub do wozu. Wysięgnik teleskopowy służy do połączenia czerpaka z obrotnicą, a tym samym umożliwia załadowanie urobku z całej szerokości (4400 mm) frontu załadowczego, z jednego ustawienia maszyny w wyrobisku. Nabieranie urobku do czerpaka odbywa się w czasie, gdy ładowarka stoi, a dzięki możliwości wysuwu (900 mm) teleskopowego ramienia wysięgnika i jego wychylania na boki wyrobiska następuje sprawne załadowanie czerpaka i wysypywanie urobku na środki odstawy. W razie potrzeby w ładowarce może być zamontowany czerpak mniejszej pojemności – $0,7 \text{ m}^3$.

Agregat hydrauliczny umieszczony jest na ramie podwozia, w tylnej części maszyny. Składa się z zespołu pompowego, napędzanego silnikiem elektrycznym mocy 55 kW i układu chłodzenia. Zespół pompowy ma dwie pompy: główną i pomocniczą. Pompa główna zasila wszystkie odbiorniki całej maszyny, a pomocnicza silnik hydrauliczny układu chłodzenia. Stanowisko operatora ładowarki umieszczone jest w środku maszyny między obrotnicą, a agregatem hydraulicznym. Na pulpicie sterowniczym operatora zgromadzone są dźwignie sterowania jazdą, wysuwem teleskopu, wychylenia obrotnicy, podnoszenia wysięgnika, obrotu wahacza i wysypywania urobku.

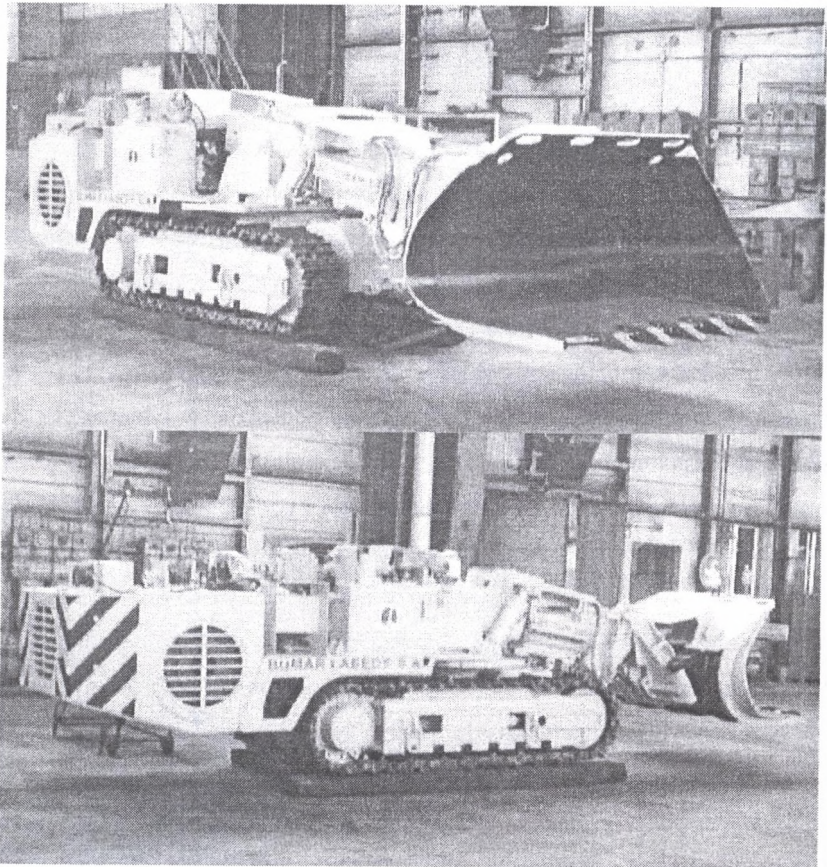
W celu rozszerzenia możliwości wykorzystania ładowarki zastosowano pomost kratowy, umieszczony w czerpaku, z możliwością jego poziomowania. Pomost zabezpieczony jest przed niekontrolowanym opadaniem odpowiednimi łącznikami. Z pomostu można wykonywać czynności związane z montażem obudowy chodnikowej.

3. Doświadczenia ruchowe

Pierwsze dwie sztuki ładowarek ŁBT-1200EH/LS zostały zakupione w drugiej połowie 2001 r. przez Konsorcjum Przedsiębiorstw Robót Górniczych i Budowy Szybów SA w Katowicach. Aktualnie obie ładowarki są eksploatowane przez Konsorcjum podczas dążenia wyrobisk korytarzowych na kopalni KHW KWK „Wesoła”.

Aktualnie w kopalniach PW pracuje pięć ładowarek ŁBT-1200 EH/LS. Średnie postępy uzyskiwane za ich pomocą wynoszą 66 m/mies. w chodnikach wielkości ŁP11+ŁP12 i nachyleniach ok. 10° po upadzie. Za pomocą pierwszej z nich od czerwca 2001 roku wykonano już ponad 1000 m wyrobiska.

pozytywne doświadczenia eksploatacyjne egzemplarza prototypowego spowodowały wzrost zainteresowania ładowarką ŁBT-1200 EH/LS oraz dalsze jej wdrożenia.



Rys. 2. Ładowarka bocznie wysypująca ŁBT 1200 EH/LS z wysięgnikiem teleskopowym
Fig. 2. ŁBT-1200 EH/LS side discharge loader with the telescopic boom

4. Kierunki modernizacji

Mimo dobrych wyników eksploatacyjnych ładowarki ŁBT-1200 EH/LS konieczne jest jej ciągle doskonalenie tak pod względem poprawy ergonomii, jak i funkcjonalności wyrobu.

Zamierzenia modernizacyjne dotyczą:

- optymalizacji konstrukcji zespołu ładującego bazującej na metodzie elementów skończonych (MES),
- opracowania skrzyni aparatury elektrycznej uwzględniającej zastosowanie rozłącznika oraz poszerzającej diagnostykę maszyny (ciśnienie w układzie hydraulicznym, temperatura silnika elektrycznego itp.),
- poprawy ergonomii stanowiska operatora i pulpitu sterowniczego z wykorzystaniem programu ERGOMAX,
- wprowadzenie osprzętu wierzącego mocowanego na wysięgniku ładowarki.

Sprawdzone eksploatacyjnie podwozie, jako niezależna jednostka mobilna, będzie wykorzystane do zabudowy na niej innych urządzeń, np.: manipulatora wiertniczego, skrzyni zasobnikowo-załadowczej, urządzenia kotwiącego itp. mechanizujących prace w przodku chodnikowym.

5. Podsumowanie

Aktualnie w łącznej długości drążonych wyrobisk korytarzowych udział wyrobisk kamiennych wynosi ok. 7%. Konieczność udostępnienia w najbliższych latach nowych poziomów eksploatacyjnych spowoduje w wielu kopalniach wzrost długości drążonych wyrobisk udostępniających. Wyrobiska te prawie wyłącznie drążone są techniką strzelniczą, dlatego w celu zwiększenia efektywności ich drążenia niezbędne jest podejmowanie prac nad mechanizacją tego procesu.

Przedstawiona w artykule nowoczesna ładowarka ŁBT-1200EH/LS jest maszyną, za pomocą której można załadować urobek w przodku i przekazywać go na dalsze środki odstawy, dowozić materiały do czoła przodku oraz wykorzystywać ją do prac wspomagających wznoszenie obudowy. Jednocześnie niezbędne jest ciągle doskonalenie wyrobu tak w zakresie poprawy ergonomii i funkcjonalności samej ładowarki, jak

i wykorzystania uniwersalności podwozia, na którym można montować inne urządzenia, wykorzystywane do prac w przodku chodnikowym.

Recenzent: Prof. dr hab.inż. Kazimierz Rułka

Abstract

The characteristics, main parameters and the operational experience resulting from the industrial implementation of the ŁBT-1200 EH/LS side discharge loader with the telescopic boom for driving roadheadings with an application of explosives, are given in the paper.

Some details concerning the design and operational solutions as well the development trends are presented.