

Tomasz TWARDOCH
Piotr ADAMIEC

ZUŻYCIE EKSPLOATACYJNE ŁĄP PODBIJAJĄCYCH PODBIJAREK PLM 07-275 FIRMY PLASSER THEURER

Streszczenie. Przeprowadzono próby zużycia łąp podbijarek. Do próby wykorzystano łąpy kute, obrobione cieplnie oraz napawane. Stwierdzono celowość napawania łąp wysokostopowym stopiwem C-Cr, co zwiększa wyraźnie ich trwałość eksploatacyjną.

WORKING WEAR OF RAMMERS OF THE PLM 07-275 PLASSER THEURER STAMPING MACHINE

Summary. The working wear test of stamping machine rammers has been carried out. In the test were used wrought and tempered as well as hardfaced rammers. The advisability of rammers hardfacing with high alloyed C-Cr weld, that the wear durability clearly increase, has been found out.

1. WSTĘP

W obecnej dobie transport kolejowy odgrywa nadal dominującą rolę w masowych przewozach towarów, jak również w przewozach pasażerów. Niektóre linie kolejowe są tak obciążone, że nawet bieżące utrzymanie ich nawierzchni torowych nastręcza duże trudności. Do utrzymania nawierzchni torowych używa się ciężkich, wysoko wydajnych maszyn, zwanych podbijarkami, które w znacznym stopniu ułatwiają ciężką pracę fizyczną człowieka. Podbijarki są przeznaczone nie tylko do podbijania i zagęszczania podsypki pod podkładami oraz podrozdajnicami, lecz również do automatycznego podnoszenia i nasuwania toru oraz rozjazdów.

Bardzo ważnym aspektem jest odpowiednie przygotowanie eksploatacyjne łąp podbijających przed ich zamontowaniem do agregatu podbijającego. Przygotowanie to polega na ich utwardzeniu poprzez obróbkę cieplną lub napawanie, co zmniejsza ich zużycie i zwiększa trwałość części współpracujących z łąpą. W pracy badano zużycie łąp w czasie ich użytkowania i dokonano analizy tego zużycia w celu opracowania optymalnej technologii regeneracji [1, 2].

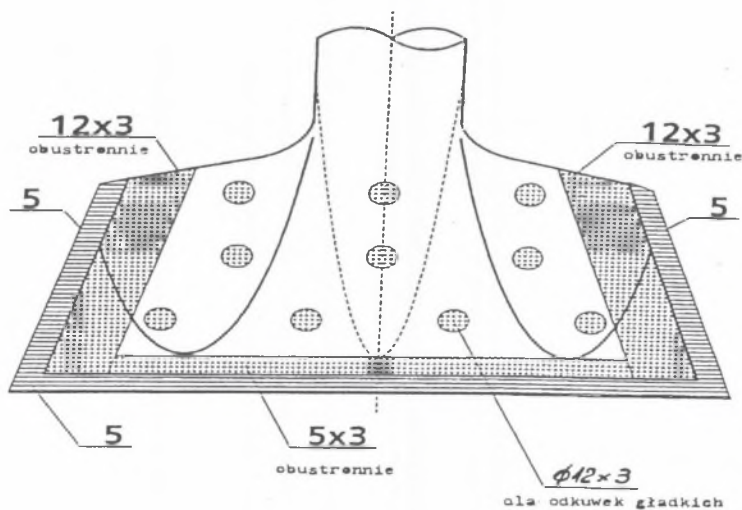
2. MATERIAŁY STOSOWANE DO BADAŃ

Do badań zużycia eksploatacyjnego wykorzystano łapy wykonane ze stali 45G2 i 36HMN obrabione cieplnie, a w szczególności hartowane z temperatury austenitizacji 850°C poprzez chłodzenie w oleju i odpuszczanie w temperaturze 550°C . Dodatkowo przeprowadzono badanie zużycia łap napawanych (rys 1) elektrodami EN 350B, EN 600B i FOX LEDURIT 63. Składy chemiczne łap nienapawanych i napoini stopiwa ww. elektrod, łącznie z twardością podano w tablicy 1. Do napawania wykorzystano łapy ze stali 36HMN, które napawano jedno- i trzykrotnie. Przy napawaniu stosowano podgrzewanie wstępne 250°C . Temperatura ta używana była jako temperatura międzyoperacyjna.

Tablica 1

Własności łap nienapawanych i napawanych

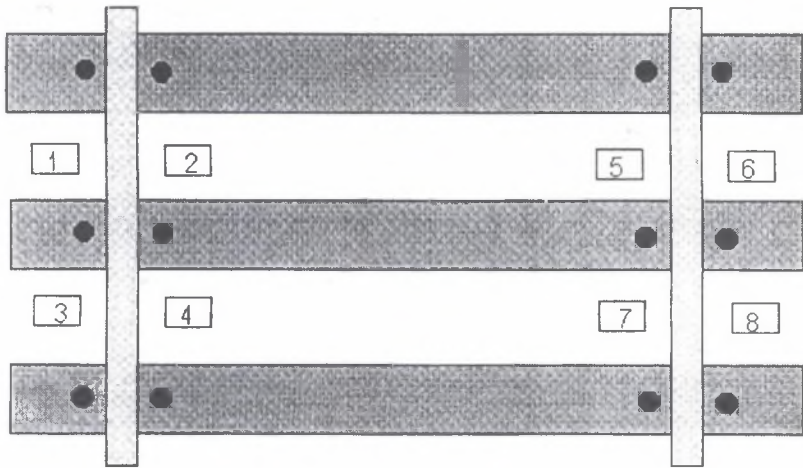
Rodzaj łapy lub napoiny	Skład chemiczny stali						Twardość HV 300	Uwagi
	C	Mn	Si	Cr	Ni			
Nienapawana 45G2	0,45	1,50	0,31	-	-	-	395	Uleps. $850^{\circ}\text{C}/\text{woda}+550^{\circ}\text{C}$
Nienapawana 36HMN	0,38	0,60	0,30	1,10	1,0	0,15	510	-- // --
EN 350B	0,2	2,0	0,6	0,6	-	-	390	
EN 600B	0,6	1,9	1,0	1,2	-	-	550	
POX LEDURIT 63	4,7	0,9	2,0	34	-	-	620	



Rys. 1. Schemat napawania łap
Fig. 1. Rammers hardfacing scheme

3. PRZEPROWADZENIE BADAŃ ZUŻYCIA EKSPLOATACYJNEGO

Badane łapy zamontowano do podbijarki rozjazdowej PLM 02-275 firmy Plasser Theurer w układzie przedstawionym na (rys.2). Zużycie łap rejestrowano jako ubytki geometryczne wymiarów A, B i C zaznaczonych na (rys.3) po użytkowaniu przez okres od 8 do 100 godzin.



Rys.2. Schemat zamontowania łap w maszynie

- 1 - łapa bez napawania utwardzającego
- 2 - łapa napawana elektrodą EN 350B (jednowarstwowo)
- 3 - łapa napawana elektrodą EN 600B (trzywarstwowo)
- 4 - łapa bez napawania utwardzającego
- 5 - łapa napawana elektrodą EN 600B (trzywarstwowo)
- 6 - łapa bez napawania utwardzającego
- 7 - łapa napawana elektrodą EN 350B (jednowarstwowo)
- 8 - łapa czeska napawana FOX LEDURIT 63

Fig. 2. Scheme of rammers montage in stamping machine

- 1 - rammer without hardfacing
- 2 - rammer hardfaced by EN 350 B electrode (one layer)
- 3 - rammer hardfaced by EN 600 B electrode (three layers)
- 4 - rammer without hardfacing
- 5 - rammer hardfaced by EN 600 B electrode (three layers)
- 6 - rammer without hardfacing
- 7 - rammer hardfaced by EN 350 B electrode (one layer)
- 8 - Czech rammer hardfaced by FOX LEDURIT 63

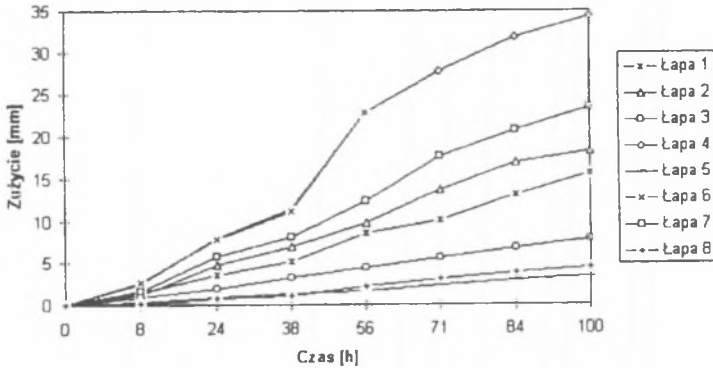
Tabela 2

Wyniki pomiarów zużycia

Rodzaj łapy	Czas badania w godzinach pracy	Wielkości zużycia w mm.		
		DA	DB	DC
Łapa nr 1	100	15,5	5,7	9,0
Łapa nr 2	100	18,2	6,5	16,7
Łapa nr 3	100	7,8	3,9	7,1
Łapa nr 4	100	34,3	12,7	30,8
Łapa nr 5	100	3,4	2,9	3,1
Łapa nr 6	ok. 56	22,9	6,1	18,4
Łapa nr 7	100	23,4	7,8	19,2
Łapa nr 8	100	4,4	3,0	4,4

Analiza zużycia łap wskazuje, że największe zużycie obserwowane jest przy pomiarze szerokości płetwy (wymiar A) Graficzne zużycie eksploatacyjne przedstawiono na rys. 3. Przeprowadzono również badania metalograficzne łap po obróbce cieplnej i po napawaniu.

Przy przygotowywaniu zglądu makro- i mikroskopowego próbki trawiono nitałem (HNO₃ w alkoholu etylowym).



Rys. 3. Zależność zużycia eksploatacyjnego badanych łap od czasu

Fig. 3. Working wear of tested rammers against time

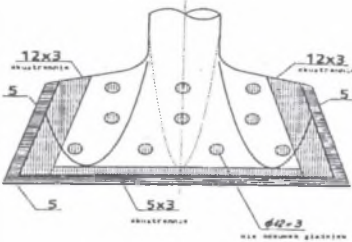
4. UWAGI KOŃCOWE

Przeprowadzono badania zużycia eksploatacyjnego nienapawanych i napawanych łap podbijających wykonanych ze stali 36HMn i 45G2 i stwierdzono, że zarówno w przypadku zastosowania obydwu typów stali struktura łap była strukturą materiału odpuszczonego o twardości odpowiednio 400 i 500 HV.

Zastosowanie napawania pozwala uzyskać twardość warstwy wierzchniej łap ok. 500 HV przy napawaniu elektrodami EN 600B i do twardości ok. 680 HV przy napawaniu elektrodami FOX LEDURIT. Napawanie elektrodami EN 350B pozwala praktycznie na odtworzenie struktury i twardości łap po ulepszeniu cieplnym. W tym przypadku struktura napoiny jest strukturą martenzytyczną – bainityczną.

Napawanie niskostopowymi elektrodami EN 600B pozwala uzyskać strukturę martenzytyczną warstwy, natomiast przy napawaniu wysokostopowymi elektrodami FOX LEDURIT uzyskuje się w napoinie strukturę ledeburtyczną z węglnikami pierwotnymi typu M7C3. Największe zużycie geometryczne obserwuje się na szerokości łapy i wysokości od 3-35 mm po ok. 100 godzinach czasu użytkowania. Zużycie minimalne ok. 3 mm obserwuje się przy użytkowaniu łap napawanych elektrodami FOX LEDURIT, natomiast zużycie 35 mm obserwowano przy użytkowaniu łap nienapawanych. Ogólne można stwierdzić, że łapy napawane elektrodami EN 600 B i FOX LEDURIT 63 i charakteryzują się wyższą twardością w porównaniu do łap nienapawanych. Takie stwierdzenia sugeruje praktyczny wniosek, że łapy podbijarek powinny być wykonane jako kute ze stali niskostopowej typu CMn i technologicznie napawane elektrodami wysokostopowymi umożliwiającymi uzyskanie napoin o strukturze żeliw chromowych. Badania intensywności zużycia wskazują, że w badanym czasie 100 godzin obserwuje się stałą intensywność zużycia łap zarówno nienapawanych, jak i napawanych.

Wyniki badań umożliwiły opracowanie instrukcji technologicznej napawania, którą przedstawiono na rysunku 4.

FIRMA: Politechnika Śl. Instytut Transportu	INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA NAPAWANIA					
	METODA NAPAWANIA: ELEKTRODA OTULONA					
	NAPAWANIE ŁAPY					
POZYCJA NAPAWANIA: PODOLNA	UKŁAD NAPAWANIA: 					
MATERIAŁ ŁAPY: 45G2	RODZAJ I OZNACZENIE ELEKTRODY: FOX LEDURIT 63		PODGRZEWANIE WSTĘPNE: 200 - 300°C			
RODZAJ I WYMIARY: -SZEROKOŚĆ: 168mm -WYSOKOŚĆ: 84mm	WYMIARY: -ŚREDNICA: ϕ 5mm					
MATERIAŁ DODATKOWY		PRĄD SPAWANIA		NAPIĘCIE [V]	PRĘDKOŚĆ SPAWANIA [mm/min]	UWAGI
TYP	ŚREDNICA	RODZAJ /BIEG	AMP. [A]			
ELEKTRODA FOX LEDURIT	ϕ 5 mm	= + / ~	220-260	25		

Rys. 4. Instrukcja technologiczna napawania
Fig. 4. Technological instruction of hardfacing

LITERATURA

1. Adamiec P., Dziubiński J.: Problemy przy napawaniu i eksploatacji regenerowanych elementów maszyn transportowych. PAN, Wydawnictwo Zumacher, Kielce 1997.
2. Adamiec P., Dziubiński J.: Pękanie i trwałość napawanych części maszyn. Zeszyty Naukowe Polit.Śl. seria: Transport, z.25, Gliwice 1995.

Abstract

In this paper the results of wear tests of hardfaced and non-hardfaced stamping machine rammers have been presented. The structure of non-hardfaced rammers was a tempered material structure with hardness 400-500 HV. Hardfacing of rammers with EN600B electrodes rises their hardness to 500 HV and with FOX LEDURIT electrodes to 680 HV. Rammers hardfaced with EN350B electrodes have structure and hardness as non-hardfaced.

Minimal wear (about 3 mm after 100 hours of working) have rammers hardfaced with FOX LEDURIT electrodes. Maximal wear (about 35 mm after 100 hours of working) have non-hardfaced rammers. The results of wear tests allow to conclude, that rammers should be manufactured from microalloyed steels type C-Mn by forging and then hardfaced with highly alloyed electrodes. This work presents a technological instruction of hardfacing.