

## **BADANIA I OCENA JAKOŚCI ZAPALNIKÓW DO DZIAŁEK MORSKICH PO DŁUGOLETNIM PRZECHOWYWANIU**

*W artykule przedstawiono metodę badania i oceny stanu technicznego zapalników do działek morskich po upływie okresu gwarancyjnego producenta.*

### **1. Wstęp**

Podczas długoletniego składowania amunicja podlega procesom naturalnego starzenia, w wyniku których traci w różnym stopniu i w różnym czasie pierwotne właściwości i staje się nieprzydatna do użytku bojowego. W celu ujawnienia wadliwej i niebezpiecznej amunicji prowadzi się w czasie pokojowej eksploatacji systematyczne badania diagnostyczne i ocenę jej jakości. Potrzebne są metody badań, oceny oraz prognozy umożliwiające wycofanie z wojsk amunicji i jej elementów niebezpiecznych i zawodnych. Zapalniki stanowią najbardziej newralgiczny element naboju artyleryjskiego, stąd potrzeba znajomości metod badań umożliwiających ocenę ich stanu technicznego.

Wybrany na podstawie rysunku konstrukcyjnego, Kryteriów Technicznych Wyrobów, Warunków Technicznych i badań własnych zestaw właściwości diagnostycznych zapalników do działek morskich charakteryzujących ich jakość oraz przypisane im klasy (wagi) umożliwiają przeprowadzenie badań, prób i sprawdzeń, których wyniki stanowią wystarczającą podstawę do oceny partii zapalników, a na jej podstawie partii naboju w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności działania. Umożliwiają także opracowanie prognozy zdatności do użytkowania i przechowywania, bądź tylko użytkowania.

### **2. Właściwości zapalników do działek morskich poddawane badaniom diagnostycznym oraz rodzaje niezgodności**

Właściwości zapalników i przypisane im rodzaje niezgodności poddawane badaniom i ocenie podano w tabeli 1. W procesie badań laboratoryjnych niezgodności cech diagnostycznych kryterialnych poszczególnych typów lub wzorów zapalników poddaje się klasyfikacji przypisując im odpowiednie wagi w następujący sposób:

- Klasa „A” – niezgodności dyskwalifikujące partię zapalników ze względu na bezpieczeństwo w procesie eksploatacji,
- Klasa „B” – niezgodności bardzo ważne, których występowanie decyduje o prawidłowości działania zapalników,
- Klasa „C” – niezgodności ważne wskazujące na zaawansowany proces naturalnego starzenia się partii zapalników,

Klasa „D” – niezgodności małoistotne wskazujące, że zostały zapoczątkowane procesy naturalnego starzenia.

Klasyfikacja niezgodności w badaniach poligonowych zapalników:

Klasa „A” – niezgodności dyskwalifikujące partię zapalników,

Klasa „B” – niezgodności istotne, których występowanie powoduje badania powtórne lub dyskwalifikację partii zapalników,

Klasa „C” – niezgodności wywołujące (w zależności od ich liczby) ograniczenia w eksploatacji, badania powtórne lub dyskwalifikację partii zapalników.

Wyniki badań oraz rodzaje niezgodności w badaniach poligonowych przykładowo dla zapalnika MG-30 podano w tabeli 4.

Rodzaje niezgodności zapalników do działek morskich

Tabela 1

Lp.	Rodzaje niezgodności zapalników	Klasa niezgodności			
		A	B	C	D
1.	Korozja powierzchni zewnętrznych zapalnika				X
2.	Korozja części i zespołów o intensywności <u>A</u>				X
3.	Korozja części i zespołów o intensywności <u>B</u>			X	
4.	Nieprawidłowy montaż zapalnika	X			
5.	Zapalnik uzbrojony	X			
6.	Niedziałanie spłonki zapalającej lub głuchy wypał		X		
7.	Niedziałanie spłonki pobudzającej lub niecałkowite przebicie płytki ołowianej		X		
8.	Niedziałanie samolikwidatora		X		
9.	Spadek oporu części zabezpieczających (sprężyn, bezpieczników) do 10%			X	
10.	Spadek oporu części zabezpieczających (sprężyn, bezpieczników) powyżej 10%	X			
11.	Niedziałanie łańcucha ogniowego (II badanie)		X		
12.	Czas działania samolikwidatora wykraczający poza ustaloną normę		X		

Oznaczenie intensywności korozji elementów amunicji

Tabela 2

Grupa intensywności	Stopień intensywności	Głębokość wżerów	Stan powierzchni
1	2	3	4
<u>A</u>	I	—	Powierzchnia metalu lub powłoki galwanicznej bez zmian
	II	—	Jednostajna zmiana barwy lub połysku powierzchni metalu lub powłoki galwanicznej
	III	—	Plamowa zmiana barwy lub połysku powierzchni metalu lub powłoki galwanicznej
	IV	—	Nieznaczna zmiana barwy w ogniskach korozji bez śladów natrawień
	V	—	Nieduża ilość barwnych produktów korozji, dostrzegalne natrawienia

1	2	3	4
<u>B</u>	VI	Głębokość ogniska do 0,1 mm	Wyraźnie widoczna ilość barwnych produktów, korozji, dostrzegalne natrawienia
	VII	Głębokość ogniska do 0,2 mm	Znaczne narastanie barwnych produktów korozji, wyraźne powstawanie natrawień
	VIII	Głębokość ogniska do 0,5 mm	Bardzo obfite barwne produkty korozji, znaczne wżery, natrawienia
	IX	Głębokość od ogniska do 0,5 mm wzwyż	Bardzo obfite wżery, ogromna ilość barwnych produktów korozji

### 3. Próbkki do badań

Próbkki do badań pobiera się metodą losową w miejscach składowania bez uwzględniania zewnętrznych właściwości mogących świadczyć o stanie technicznym amunicji i jej elementów. Pobiera się skrzynie z różnych części magazynu z górnych, środkowych i dolnych warstw oraz ze środka stosu.

Liczność próbek do badań laboratoryjnych z partii amunicji i jej elementów zawierają tabele oceny (tabele 2 i 4). Do badań poligonowych licznosc próbek określana jest w poszczególnych rodzajach badania właściwości każdego rodzaju i typu amunicji i jej elementów. Licznosc próbek z partii amunicji i jej elementów do badań według programu specjalnego „PS” ustala się każdorazowo w tym programie.

### 4. Badania zapalników morskich

Badania i ocena zapalników obejmuje badania laboratoryjne i poligonowe. Przeprowadzane są metodami statystycznej kontroli jakości. Badania laboratoryjne są trzystopniowe (tabela 3).

Na badania wg programu specjalnego „PS” opracowywany jest odrębny ekspercki program badań łącznie z ustaleniem zwykle znacznie większej licznosci próbek. Po tych badaniach i analizie wyników partia zapalników może tylko decyzję kończącą cykl badań (B5, Z, W). Badania poligonowe zapalników przeprowadza się w celu określenia utraty własności bojowych oraz ustalenia wpływu zależności wykrytych podczas badań laboratoryjnych na bezpieczeństwo i niezawodność działania zapalników. Badania te przeprowadza się tylko w przypadku odpowiedniej oceny (decyzji) uzyskanej w wyniku badań laboratoryjnych wskazującej, że zasób informacji niezbędny do oceny partii jest niewystarczający. Badania poligonowe zapalników są badaniami dwustopniowymi i stanowią czwarty i piąty stopień badań diagnostycznych.

#### Stopnie badań laboratoryjnych zapalników morskich

Badania laboratoryjne zapalników są badaniami trzystopniowymi. W pierwszym badaniu laboratoryjnym bada się części poszczególne części i zespoły oraz sprawdza główne parametry danego typu zapalnika takie jak: czas działania zespołów czasowych, wartości parametrów elektrycznych, czulość, zdolność inicjowania wybuchów itp.

Drugie badanie laboratoryjne podejmuje się na podstawie oceny (decyzji) wynikającej z pierwszego badania laboratoryjnego ustalony jest w zależności od liczby i klas niezgodności, które wystąpiły w badaniu pierwszym

- Jeżeli w pierwszym badaniu wystąpiły niezgodności elementów ogniowych tj. spłonek, opóźniaczy, bezpieczników prochowych, ścieżek prochowych, samolikwidatorów, pobudzaczy itp. odpowiedniej klasy – to całą próbkę poddaje się badaniu łańcucha ogniowego oraz bada się te części i zespoły, które można zbadać poza łańcuchem ogniowym.
- Jeżeli w badaniu pierwszym wystąpiły odpowiedniej klasy niezgodności części lub zespołów mechanicznych (bezpieczników, sprężyn, iglic, przepon itp.) – to badanie powtórne przeprowadza się tak jak pierwsze badanie laboratoryjne.

Trzeci stopień badania laboratoryjnego wykonuje się na podstawie oceny (decyzji) wynikającej z pierwszego stopnia – wówczas liczność próbki w zapalnikach artyleryjskich wynosi 40 szt. – lub na podstawie oceny (decyzji) wynikającej z drugiego stopnia – wówczas liczność próbki wynosi 20 sztuk. Zakres trzeciego badania laboratoryjnego jest taki jak drugiego badania laboratoryjnego.

Ocena zapalników do działek morskich po badaniach laboratoryjnych

Tabela 3

Lp.	Rodzaj badania	Liczność próbki [szt.]	Łączna liczność próbki [szt.]	Wynik badania						DECYZJA	
				N	L <sub>A</sub>	L <sub>B</sub>	N <sub>B</sub>	L <sub>C</sub>	N <sub>C</sub>		L <sub>D</sub>
1	Pierwsze badanie laboratoryjne elementów	20	20	0÷2	0	0	0	0÷4	0÷2	0÷10	<b>B5</b>
				0÷2	0	0	0	0÷2	0÷2	≥11	<b>BP20</b>
				3÷4	0	0	0	3÷4	3÷4	(-)	
				1÷4	0	1÷2	1	0÷4	0÷4	(-)	
				2÷4	0	0÷2	0÷1	≥5	2÷4	(-)	<b>BP40</b>
				5÷11	0	0÷2	0÷1	(-)	4÷10	(-)	
				2÷13	0	2÷4	2÷3	(-)	0÷10	(-)	
				≥11	0	0÷4	0÷3	(-)	≥11	(-)	<b>PS</b>
				≥2	0	≥5	2÷3	(-)	(-)	(-)	
				≥4	0	(-)	≥4	(-)	(-)	(-)	
≥1	≥1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)					
2	Drugie badanie laboratoryjne elementów i łańcucha ogniowego	20	40	0÷6	0	0÷2	0÷1	0÷7	0÷5	(-)	<b>B5</b>
				6	0	0	0	6÷7	6	(-)	
				6	0	1÷2	1	6÷7	6	(-)	<b>BP20</b>
				5÷7	0	0÷2	0÷1	≥8	5÷6	(-)	
				7÷11	0	0÷2	0÷1	(-)	7÷10	(-)	
				9÷14	0	2÷4	2÷4	(-)	7÷10	(-)	
				≥11	0	0÷4	0÷4	(-)	11÷1	(-)	<b>BS</b>
				≥1	0	≥5	1÷4	(-)	0÷15	(-)	
				≥5	0	(-)	5÷7	(-)	0÷15	(-)	
				≥16	0	(-)	0÷7	(-)	≥16	(-)	<b>PS</b>
≥8	0	(-)	≥8	(-)	(-)	(-)					
≥1	≥1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)					

3	Trzecie badanie lab. elem. i łańc. ogniowego	20 lub 40	60	(-)	0	(-)	0÷4	(-)	0÷10	(-)	<b>Z</b>
				(-)	0	(-)	0÷4	(-)	11÷1	(-)	<b>BS</b>
				(-)	0	(-)	5÷7	(-)	0÷15	(-)	
				(-)	0	(-)	0÷7	(-)	≥16	(-)	<b>W</b>
				(-)	0	(-)	≥8	(-)	(-)	(-)	
				(-)	≥1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	<b>PS</b>

**N** - ogólna liczba zapalników niezgodnych;

**N<sub>x</sub>** – liczba zapalników niezgodnych w klasie x; **L<sub>x</sub>** – liczba niezgodności w klasie x;

(-) – decyzja bez względu na liczbę niezgodności lub zapalników niezgodnych w danej klasie

**B5** – partia zgodna z wymaganiami, zdatna do użytku i składowania; następné badanie po 5 latach;

**BP20** - badać powtórnie próbkę o licznosci 20 zapalników; partię oceniać według kryteriów oceny następnego kolejnego badania laboratoryjnego;

**BP40** - badać powtórnie próbkę o licznosci 40 zapalników; partię oceniać według kryteriów oceny następnego kolejnego badania laboratoryjnego;

**BS** – Badać strzelaniem; **PS** – badać partię według programu specjalnego;

**Z** – zużyć partię w pierwszej kolejności;

Warunki badania właściwości zapalników MG-30 strzelaniem i rodzaje niezgodności podczas badań poligonowych

Tabela 4

Lp.	Rodzaj badania	Liczność próbki [szt.]	Rodzaj ładunku miotającego
1.	Sprawdzenie dolnej granicy uzbrajania się zapalnika strzelaniem z 30 mm arm. autom. NN-30 do tarczy z blachy duraluminiowej o grubości 2 mm ustawionej 3m od wylotu lufy, ogień pojedynczy	10	etatowy
2.	Sprawdzenie niezawodności działania zapalnika i zakresu opóźnienia strzelaniem z 30 mm arm. autom. NN-30 do tarczy z blachy duraluminiowej o grubości 2 mm ustawionej 100 m od wylotu lufy. Tarcza wskaźnikowa (ze sklejki) umieszczona 500 mm za tarczą pierwszą	30	etatowy
3.	Sprawdzenie czasu i niezawodności działania samolikwidatora strzelaniem z 30 mm arm. autom. NN-30 ogniem pojedynczym	10	etatowy
		10	ograny do +50°C
4.	Sprawdzenie bezpieczeństwa zapalnika przy strzelaniu automatycznym seriami	20	etatowy

	Rodzaj niezgodności	Klasa niezgodności		
		A	B	C
1.	Działanie zapalnika badaniem wg pkt. 1.	X		
2.	Niedziałanie zapalnika wg pkt. 2		X	
3.	Czas działania samolikwidatora poniżej 12 s lub powyżej 18 s		X	
4.	Czas działania samolikwidatora w granicach 11 ÷ 12 s lub 17 ÷ 18s			X
5.	Działanie pocisku w lufie lub na torze lotu podczas badania wg pkt. 1, 2, 3,4	X		
6.	Niepełny wybuch pocisku z winy działania zapalnika		X	

Ocena zapalników MG-30 po badaniach strzelaniem

Tabela 5

Rodzaj badania	Lp.	Ilość niezgodności w klasie			Decyzja	Symbol decyzji
		A	B	C		
Badanie I - sze	1	0	0 ÷ 1	0 ÷ 2	Zużyć w pierwszej kolejności	<b>Z</b>
	2	0	2 ÷ 3	0 ÷ 2	Badać strzelaniem powtórnie	<b>BSP</b>
		0	0 ÷ 3	3 ÷ 5		
3	0 0 ≥ 1	0 ÷ 3 ≥ 4 (-)	≥ 6 (-) (-)	Wycofać z eksploatacji	<b>W</b>	
Badanie I – sze + II-gie	1	0	0 ÷ 3	0 ÷ 5	Zużyć w pierwszej kolejności	<b>Z</b>
	2	0 0 ≥ 1	0 ÷ 3 ≥ 4 (-)	≥ 6 (-) (-)	Wycofać z eksploatacji	<b>W</b>

- BSP – Badać strzelaniem powtórnie  
Z – Zużyć w pierwszej kolejności.  
W – Wycofać partię zapalników z eksploatacji

## 5. Wnioski

Opracowane na podstawie przedstawionej metody metodyka badań i procedury badawcze stanowią wiarygodną podstawę do prowadzenia badań, oceny i prognozy bezpieczeństwa i niezawodności działania zapalników do działek morskich po długoletnim przechowywaniu.

*W publikacji wykorzystano elementy projektu badawczego własnego nr O TOOC 030 30 finansowanego ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego realizowanego w latach 2006 – 2007.*

