

Koncepcja zapalnika uderzeniowego do amunicji odłamkowo-burzącej wystrzeliwanej ze 120 mm samobieżnego moździerza RAK*

Rafał BAZELA, Zbigniew KUPIDURA, Mariusz ZIELENKIEWICZ

*Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia,
ul. Prymasa Wyszyńskiego 7, 05-220 Zielonka*

Streszczenie. Artykuł zawiera koncepcję nowego zapalnika uderzeniowego do pocisków odłamkowo-burzących wystrzeliwanych ze 120 mm samobieżnego moździerza RAK. Przedstawiono budowę i zasadę działania podstawowych zespołów zapalnika.

Słowa kluczowe: mechanika, zapalnik, amunicja odłamkowo-burząca, moździerz

1. WSTĘP

Pociski moździerzowe wypełnione materiałem wybuchowym powinny charakteryzować się zarówno rażeniem odłamkowym, odłamkowo-burzącym, jak i burzącym. Funkcja odłamkowa jest realizowana poprzez zastosowanie zapalnika o działaniu natychmiastowym. Natomiast funkcja burząca – poprzez zastosowanie zapalnika o działaniu ze zwłoką. Funkcja odłamkowo-burząca może być zrealizowana przez zastosowanie zapalnika z tzw. krótką zwłoką lub zapalnika o działaniu natychmiastowym wyposażonym w odpowiednie urządzenie mechaniczne lub pirotechniczne (na przykład w kapturek albo opóźniacz pirotechniczny o bardzo krótkim czasie palenia).

* Artykuł został opracowany na podstawie referatu prezentowanego podczas IX Międzynarodowej Konferencji Uzbrojeniowej nt. „Naukowe aspekty techniki uzbrojenia i bezpieczeństwa”, Pułtusk, 25-28 września 2012 r.

Współczesne pociski moździerzowe, zwłaszcza odłamkowe i odłamkowo-burzące, najczęściej wyposażone są w mechaniczne zapalniki uderzeniowe o działaniu natychmiastowym lub ze zwłoką.

W anglojęzycznej literaturze fachowej [1] mechaniczne zapalniki uderzeniowe określane są jako *Impact Fuzes* (w niniejszym opracowaniu oznaczono je literą I).

Tablica 1. Charakterystyki zapalników uderzeniowych do 120 mm pocisków moździerzowych

Table 1. Characteristics of impact fuses for 120 mm mortar projectiles

Oznaczenie	Typ	Zwłoka [s]	Odległość uzbrajania [m]	Masa [g]	Długość [mm]	Przyspieszenie /wyrażone wg/		Kraj
						uzbrajania	max.	
AR-MDH	PD, SQ		40	230	95,5			Bułgaria
AR-MD	I, PD, SQ		40	190	92,99			Bułgaria
DM111A4	I, SQ, D	0,06	40	208	87,5	> 650		Niemcy
F930	I, SQ, D		50			> 500		Szwecja
F967	I, SQ	-	100			> 500		Szwecja
F975	I, SQ, D	0,03	150			> 500		Szwajcaria
FB 282	I, SQ, D	0,07						Włochy
FM 40	I, SQ	-	40	175	87		1600	Francja
FM 64	I, SQ	-	40	305	87		1600	Francja
FMK 13	I, SQ, D	0,05	40	384				Francja
K85M	I, SQ	-			78,7	> 500		Szwajcaria
M-12	I, SQ, D	0,04	10	511	118	360 ¹	7300 ²	Rosja
M371	I, D	0,05	50	263				Tajlandia
M797	ET,PD, D	0,05	> 70	275	95	400		Izrael
M935	I, SQ, D	0,05	115	259		650	7000	USA
M8810A2	I, D	0,05	40	300	81			RPA
PD580	I	-	> 100	300	102,49	> 200		Niemcy
PDB335	I	-		204	91			Włochy
SC12	I, SQ, D	0,05	5-20	150	73,15	2000		Francja
UT M70P1	I, SQ	-	8	158	80			Serbia
V19P	I, SQ, D	0,05	50-245	285	106	600		Francja Pakistan

Uwaga: wielkości oznaczone indeksem ¹ oraz ² obliczono dla moździerza wz. 43 i pocisku OF-843A

Zapalniki o działaniu natychmiastowym określane są jako *SuperQuick* lub *Point Detonation Fuzes* (w niniejszym opracowaniu oznaczono je odpowiednio literami SQ lub PD, co odpowiada nastawie „O”), natomiast zapalniki uderzeniowe działające ze zwłoką – jako *Delay* (w niniejszym opracowaniu oznaczono je literą D, co odpowiada nastawie „Z”).

Zasadnicze charakterystyki zapalników uderzeniowych do 120 mm pocisków moździerzowych [1] zestawiono w tablicy 1.

Uzbrajanie zapalników jest powodowane oddziaływaniem sił występujących podczas wystrzału, co oznacza, iż uzbrajanie odbywa się wskutek oddziaływania tylko jednego czynnika. Wyjątek stanowi zapalnik M797 (ET – *Electronic Time*). W zapalniku tym zastosowano do zasilania układów elektronicznych turbinę aerodynamiczną napędzającą alternator. Do prawidłowego działania alternatora wymagany jest przepływ powietrza odpowiadający prędkości pocisku co najmniej 30 m/s. Należy więc przyjąć, że w zapalniku M797 do uzbrajania wykorzystano dwa niezależne od siebie czynniki (dwa media).

Zapalnik M797 spełnia wymagania dokumentów normalizacyjnych takich jak MIL-STD-331B, -333A -1316D, a także STANAG 4187 i może zastępować zapalniki DM 111A2/3/4, M935 oraz V19P.

W zapalniku V19P zastosowano pneumatyczny układ hamujący, którego zadaniem jest „spowolnienie” uzbrajania. Pneumatyczny układ hamujący w swej istocie nie jest układem zabezpieczającym, a jedynie pewnego rodzaju „zespołem odległościowym”.

Zapalniki, które powodują działanie pocisku po kilku milisekundach od uderzenia w cel, wyposażone są najczęściej w opóźniacze pirotechniczne oraz w urządzenia (mechanizmy) umożliwiające wprowadzenie nastawy SQ (PD).

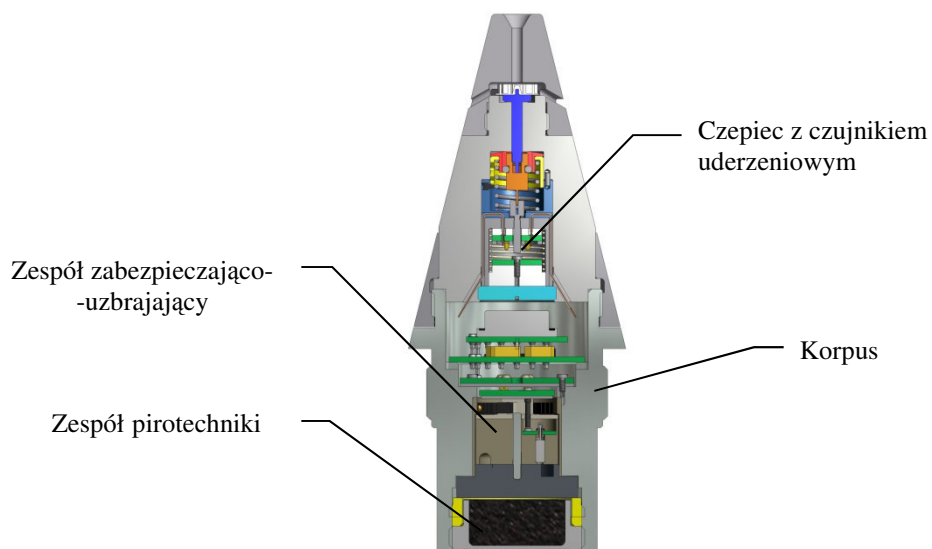
Z analizy danych zestawionych w tablicy 1 można wyciągnąć następujące wnioski:

- zwłoka w działaniu wynosi od 30 do 70 ms, (najczęściej 50 ms),
- odległość uzbrajania wynosi od 5 do 245 m,
- masa zapalnika zmienia się w dość szerokich granicach i zależy głównie od „stopnia rozbudowania” jego zasadniczych mechanizmów,
- minimalne przeciążenie niezbędne do uzbrojenia zapalnika jest w większości przypadków na poziomie kilkuset g.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Podstawą zapalnika jest układ bezwładnościowy sterujący elektronicznym układem zapłonu ładunku pobudzającego.

Części składowe zapalnika to (rys. 1): czepiec z czujnikiem uderzeniowym, korpus, zespół zabezpieczająco-uzbrajający oraz zespół pirotechniki.

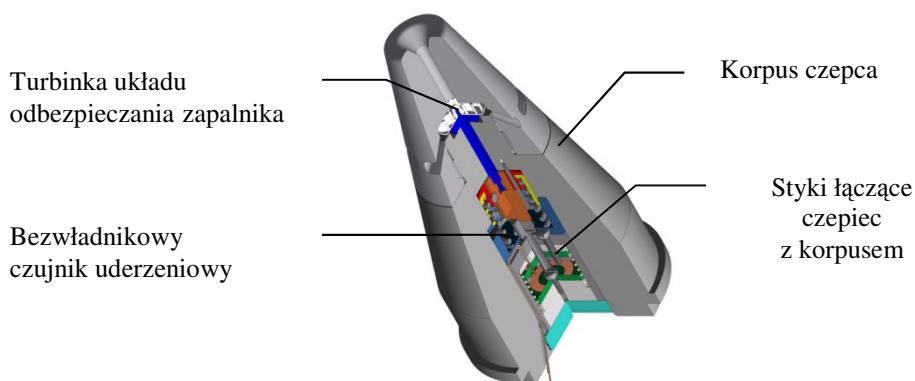


Rys. 1. Podstawowe zespoły zapalnika czasowego

Fig. 1. Basic components of the impact fuse

2.1. Czepiec z czujnikiem uderzeniowym

W czepcu (rys. 2) znajduje się bezwładnikowy czujnik uderzeniowy, który powoduje zwarcie styków układu elektronicznego przy uderzeniu pocisku w cel. Bezwładnik ten odblokowywany jest po wystrzale na torze lotu pocisku. Odblokowywanie następuje poprzez wykręcenie wkręta blokującego przez turbinę powietrzną. Odblokowanie turbinki następuje w momencie wystrzału, po odbezpieczeniu się zespołu zabezpieczająco-uzbrajającego.

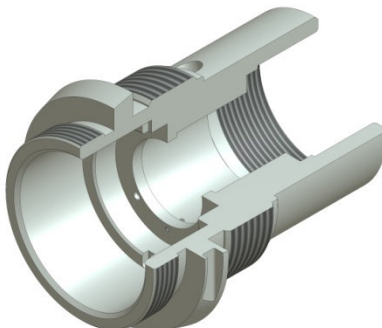


Rys. 2. Czepiec zapalnika z czujnikiem uderzeniowym

Fig. 2. Cap assembly of the fuse with impact sensor

2.2. Korpus

W korpusie (rys. 3) znajduje się układ elektroniczny oraz zespół zabezpieczająco-uzbrajający wraz z elementem pobudzającym zespół pirotechniczny.



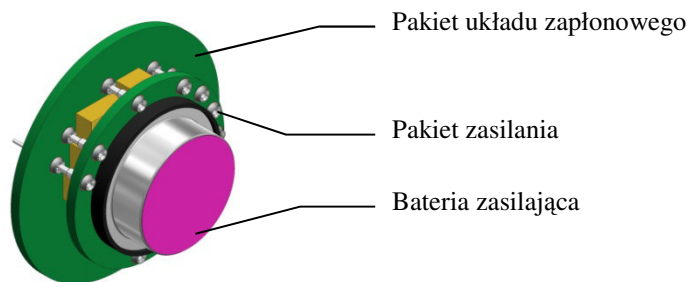
Rys. 3. Korpus zapalnika

Fig. 3. Casing of the fuse

2.3. Moduł elektroniczny

Moduł elektroniczny (rys. 4) powinien spełniać wymagania dotyczące wytrzymałości mechanicznej oraz odporności na oddziaływanie czynników atmosferycznych. Moduł elektroniczny jest zalewany żywicą epoksydową. Zalewa tworzy monoblok, który jest odporny na przeciążenia występujące podczas strzału oraz chroni moduł elektroniczny przed wpływami warunków klimatycznych.

Źródło zasilania zapewni dostarczenie energii niezbędnej do poprawnego działania układu czasowego i zapalnika przez minimum 15 lat.



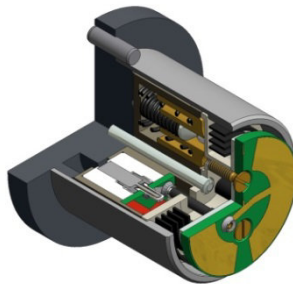
Rys. 4. Podzespoły modułu elektronicznego

Fig. 4. Subassemblies of electronic module

2.4. Zespół zabezpieczająco-uzbrajający

Zespół zabezpieczająco-uzbrajający (rys. 5) zapewnia dwa stopnie zabezpieczenia przed przypadkowym zadziałaniem, a w tym jeden stopień polegający na przerwaniu łańcucha ogniowego. Ponadto uniemożliwia zadziałanie zapalnika w odległości mniejszej niż 40 m od wylotu lufy.

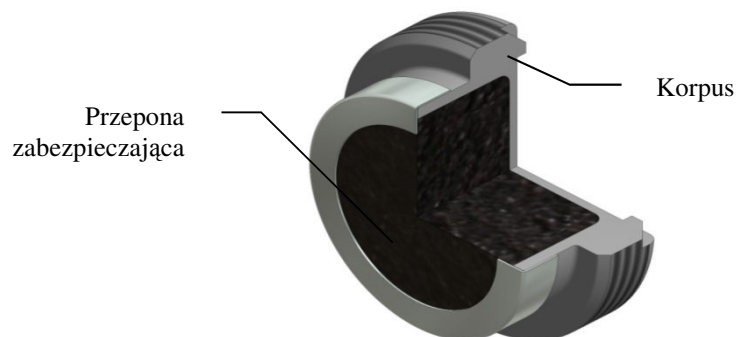
Po uzbrojeniu zapalnika następuje zarówno połączenie łańcucha ogniowego, jak i rozwarcie obwodu zasilania elementu pobudzającego oraz dołączenie go do elektrycznego obwodu zapłonowego. Jako element pobudzający zastosowano mikrodetonator. Umożliwia on pewne zadziałanie zespołu pirotechnicznego, ponieważ jego energia jest znacznie większa niż spłonki zapalającej. Pozwala to na wyeliminowanie wzmacniacza pirotechnicznego i skrócenie zwłoki zadziałania zespołu pirotechnicznego.



Rys. 5. Zespół zabezpieczająco-uzbrajający zapalnika

Fig. 5. Safety and arming device of the fuse

2.5. Zespół pirotechniki



Rys. 6. Zespół pirotechniki zapalnika

Fig. 6. Pyrotechnic assembly of the fuse

Zespół pirotechniki (rys. 6) zapewnia zadziałanie zapalnika pod wpływem impulsu pobudzającego z zespołu zabezpieczająco-uzbrajającego. Zawiera około 20 g prochu czarnego i łączony jest z zapalnikiem w końcowej fazie produkcji.

LITERATURA

- [1] Ness L., Williams A.G., *Jane's Ammunition Handbook 2008-2009*, Janes Information Group, 2008.

The Conception of the Impact Fuse for HE Ammunition Fired From the RAK 120 mm Self-Propelled Mortar

Rafał BAZELA, Zbigniew KUPIDURA, Mariusz ZIELENKIEWICZ

Abstract. In the paper the conception of new impact fuse for HE projectiles fired from the RAK 120 mm self-propelled mortar was presented. The structure and the principles of operation of basic units of the fuse were also shown.

Keywords: mechanics, fuse, HE ammunition, mortar

