



Koncepcja zapalnika z samolikwidatorem do przeciwpancernego pocisku raketowego granatnika RPG-76 „Komar”*

Grzegorz JĄCZEK, Grzegorz KOWALIK

Zakłady Metalowe „DEZAMET” S.A., ul. Szypowskiego 1, 39-460 Nowa Dęba

Streszczenie. W pracy przedstawiono koncepcję zapalnika z samolikwidatorem do przeciwpancernego pocisku raketowego PG-76 granatnika RPG-76 „KOMAR”. Głównym założeniem było, aby zapalnik spełniał wymagania Norm Obronnych NO-13-A233 „Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Wymagania Konstrukcyjne”, oraz NO-13-A234 „Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Metody Konstrukcyjne”. We wstępie omówiono granatnik oraz podano przyczynę wstrzymania jego eksploatacji. W dalszej części wymienione zostały podstawowe wymagania będące podstawą opracowania koncepcji zapalnika z samolikwidatorem, ze szczególnym naciskiem na zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika. Omówione zostały zespoły zapalnika z samolikwidatorem z dokładnym opisem budowy i spełnianej funkcji oraz zasada działania.

Słowa kluczowe: zapalnik z samolikwidatorem, systemy zapalnikowe – zapewnienie bezpieczeństwa, systemy zapalnikowe – wymagania konstrukcyjne, przeciwpancerny pocisk raketowy, balistyka wewnętrzna, zewnętrzna i końcowa

1. WSTĘP

Jednym z rodzajów uzbrojenia pomocniczego Wojsk Lądowych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej jest ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-76 „Komar”.

* Artykuł był prezentowany na VIII Międzynarodowej Konferencji Uzbrojeniowej nt. „Naukowe aspekty techniki uzbrojenia i bezpieczeństwa”, Pułtusk, 6-8 października 2010 r.

Jest to broń jednorazowego użytku, przeznaczona do niszczenia sprzętu opancerzonego na małych odległościach. Składa się z nadkalibrowego przeciwpancernego pocisku kumulacyjnego, wyposażonego w raketowy układ miotający oraz wyrzutni jednorazowego użytku. Produkcję seryjną tej broni rozpoczęto w 1983 r., ale w pewnym okresie zaniechano jej, a eksploatacja partii wyprodukowanych została wstrzymana. Z tego powodu w składnicach uzbrojenia i amunicji nadal znajdują się znaczne ilości tych granatników.

Jednym z powodów wstrzymania eksploatacji były zapalniki DCR, w które uzbrojone były głowice kumulacyjne pocisku. Zapalniki te działały niezawodnie tylko przy bezpośrednim uderzeniu w cel. Gdy zaś pocisk mijał przeszkodę i upadał na grunt, uderzając powierzchnią boczną, mógł pozostać w miejscu upadku jako niewybuch. Przyczyną tego był brak mechanizmu bocznego działania zapalnika i brak samolikwidatora.

Aby uchronić granatniki RPG-76 od wycofania z uzbrojenia, zapadła decyzja o przebrojeniu ich pocisków w nowe zapalniki. Nowe zapalniki, których koncepcja przedstawiona jest w pracy, mają gwarantować niezawodność i bezpieczeństwo działania granatników RPG-76 zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm.

2. KONSTRUKCJA ZAPALNIKA DCR

Konstrukcja zapalnika DCR sięga lat siedemdziesiątych XX w. i bazuje na podobnych konstrukcjach z tamtego okresu, jak np. DC-1 i DK-2 [7]. Jest to zapalnik denny, zaliczany do natychmiastowych, typu niezabezpieczonego bez samolikwidatora. Uzbrajanie zapalnika następuje pod wpływem ciśnienia panującego wewnątrz komory silnika raketowego podczas spalania ładunku prochowego oraz pod wpływem przeciążenia działającego wzdłuż osi podłużnej pocisku, w chwili startu pocisku. Bezpieczna odległość strzału (górną granicą odległości uzbrajania) osiągana jest za pomocą zwiniętej spiralnie sprężystej taśmy, blokującej do chwili uzbrojenia bezwładnik z iglicą.

Do zalet zapalnika można zaliczyć bardzo prostą konstrukcję i względnie małą liczbę elementów składowych oraz niewielkie wymiary gabarytowe.

Do wad natomiast należą:

- konstrukcja typu niezabezpieczonego,
- nieodizolowana od reszty łańcucha ogniowego pocisku spłonka zapalająca,
- brak mechanizmu bocznego działania,
- brak samolikwidatora.

Analizując budowę zapalnika i zasadę jego działania pod względem spełnienia wymagań Norm Obronnych [10] i [11], można stwierdzić, że konstrukcja ta mimo swojej prostoty w budowie i zasadzie działania jest niebezpieczna i zawodna.

Najczęstszymi przypadkami nieprawidłowej pracy zapalnika były niezadziałyania w przypadku bocznego uderzenia pocisku w przegrodę. Spowodowane to było brakiem mechanizmu bocznego działyania. Kiedy pocisk po odbiciu od przegrody pokonywał pewną odległość i po upadku w teren, z powodu braku samolikwidatora, pozostawał tam jako niewybuch z uzbrojonym zapalnikiem, stanowił poważne zagrożenie, szczególnie na poligonach.

3. WYMAGANIA STAWIANE NOWEMU ZAPALNIKOWI Z SAMOLIKWIDATOREM

Analizując aktualnie obowiązujące wymagania taktyczno-techniczne granatnika RPG-76 oraz odpowiednie normy zapalnik powinien:

- spełniać wymagania Norm Obronnych NO-13-A233 i NO-13-A234 na systemy zapalnikowe,
- odpowiadać wymiarami gabarytowymi i masą zapalnikowi DCR,
- być typu dennego,
- posiadać dolną i górną granicę odległości uzbrajania się,
- zapewniać natychmiastowe działyanie,
- działyać niezawodnie niezależnie od kąta uderzenia w przegrodę,
- posiadać samolikwidator,
- zapewniać niezawodne działyanie w temperaturach ujemnych i dodatnich.

Zachowanie w nowym zapalniku identycznego kształtu, wymiarów gabarytowych i masy jak w zapalniku DCR spowoduje, że zachowane zostaną wymiary i masa pocisku. Nie ulegną zatem zmianie parametry balistyki wewnętrznej i balistyki zewnętrznej pocisku. Wskutek tego nie pojawi się problem przeprowadzenia obliczeń z zakresu balistyki zewnętrznej, sprawdzających skuteczność prowadzenia ognia na pierwotnych przyrządach celowniczych wyrzutni.

Zapalnik powinien być typu dennego ze względu na budowę pocisku. Ponadto, powinien mieć kontakt z komorą silnika raketowego, ponieważ jednym z bodźców do odbezpieczenia i uzbrajania zapalnika będzie ciśnienie w komorze silnika raketowego.

Dolna i górna granica odległości uzbrajania będzie wyznaczana przez mechanizm dalekiego uzbrajania, uruchamiany w chwili rozpoczęcia ruchu pocisku. Mechanizm do dalekiego uzbrajania będzie sterował zespołem posiadającym spłonkę pobudzającą inicjowaną nakłuciem. Zespół ten przełączany będzie z pozycji nieuzbrojonej w uzbrojoną. W pozycji nieuzbrojonej spłonka pobudzająca zajmować będzie położenie mimośrodowe względem iglicy i pobudzacza. W chwili uzbrojenia spłonka pobudzająca zostanie ustawiona w jednej osi z iglicą i pobudzaczem.

Ponieważ zapalnik ma powodować zadziałanie pocisku kumulacyjnego i będzie zapalnikiem dennym, mechanizm uderzeniowy musi mieć odpowiednią szybkość działania. Wymóg ten spełniony będzie przez odpowiednie dobranie masy elementów nabiegających na spłonkę pobudzającą, parametrów sprężyny podtrzymującej te elementy na torze lotu oraz odległości grota iglicy od spłonki [2], [4] oraz [9].

Niezawodność działania zapalnika w całym przedziale temperatur pracy powinna być zapewniona przez dokładne – doświadczalne i analityczne – określenie ciśnień w komorze silnika i przyspieszeń podczas strzału w tym właśnie przedziale. Analiza parametrów silnika raketowego wykazała, że różnice między ciśnieniami oraz przyspieszeniami w skrajnych temperaturach są znaczne [8]. Mechanizmy zapalnika z elementami bezwładnościowymi (masa i sprężyna) powinny mieć tak dobrane parametry, aby posiadały optymalną czułość dla małych przyspieszeń i jednocześnie gwarantowały bezpieczeństwo użycia. Zapewnienie niezawodności działania mechaniki zapalnika w najniższych temperaturach pracy stwarza zagrożenie braku bezpieczeństwa podczas obchodzenia się z nim.

Samolikwidator zapalnika powinien spowodować jego zadziałanie po czasie większym od czasu lotu pocisku na maksymalną donośność w temperaturach ujemnych.

4. KONCEPCJA NOWEGO ZAPALNIKA Z SAMOLIKWIDATOREM

4.1. Ogólna budowa nowego zapalnika z samolikwidatorem

Przyjęto, że nowo opracowany zapalnik z samolikwidatorem, aby spełniał postawione mu wymagania, powinien składać się z następujących głównych zespołów (rys. 1-5):

- zespołu obsady obrotowej ze spłonką pobudzającą,
- mechanizmu napędzającego,
- mechanizmu zegarowego z regulatorem bezwładnikowym,
- układu samolikwidatora,
- dwóch zespołów ryglowych.

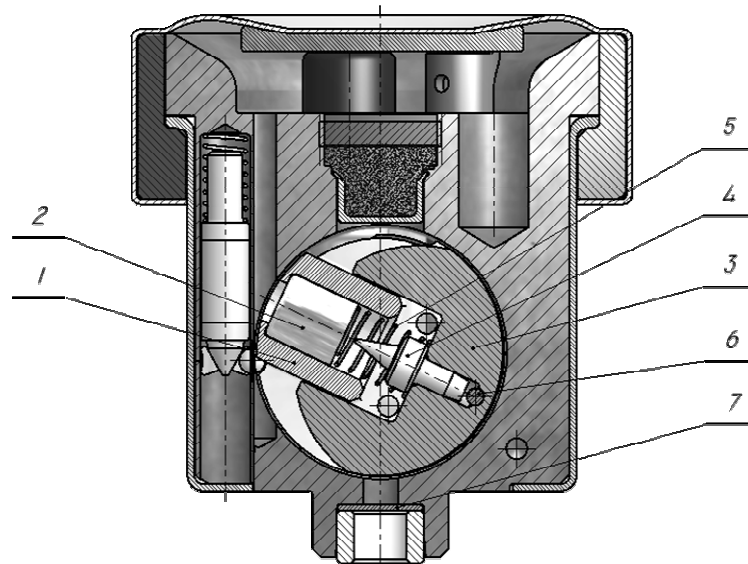
4.2. Dokładny opis zespołów zapalnika z samolikwidatorem

Zespół obsady obrotowej ze spłonką pobudzającą (rys. 1) służy do przestawienia spłonki pobudzającej z położenia, w którym nie jest możliwe przekazanie impulsu do następnego elementu łańcucha ogniowego w położenie, w którym zapalnik jest uzbrojony [9].

Ponadto służy do zainicjowania spłonki pobudzającej w chwili uderzenia pocisku o przeszkodę lub w przypadku zadziałania samolikwidatora. Składa się z obsady obrotowej (1), spłonki pobudzającej (2), bezwładnika (3), iglicy (4), sprężyny bezwładnika (5) oraz kołka ograniczającego. Obsada obrotowa ma kształt dwóch cienkich krążków, połączonych ze sobą wycinkiem walca. Układ stanowi jedną bryłę. Na zewnętrznych powierzchniach krążków, w osi obrotu, znajdują się dwa czopy do zamocowania obsady w korpusie.

Wewnątrz wycinka walca wykonane jest gniazdo spłonki pobudzającej (2). Pomiedzy dwoma krążkami obsady osadzony jest bezwładnik (3) służący do odpalenia spłonki zapalającej. Bezwładnik posiada iglicę (4) i kołek ograniczający (6). Bezwładnik (3) jest odsuwany od spłonki pobudzającej (2) sprężyną (5), która stanowi także bezpiecznik torowy. Kołek ograniczający (6) zabezpiecza bezwładnik (3) przed wypadnięciem z obsady (1) a w stanie transportowym blokuje jego ruch w kierunku spłonki (2). Na jednym z krążków obsady, zamocowane jest koło zębate mechanizmu opóźniającego ruch obsady obrotowej (1). Zespół obsady obrotowej ze spłonką zapalającą zabezpieczony jest w pozycji transportowej przez dwa rygle.

Do przekazania impulsu ze spłonki pobudzającej na pobudzacze służy otwór w korpusie. Otwór zasłonięty jest przeponą (7).

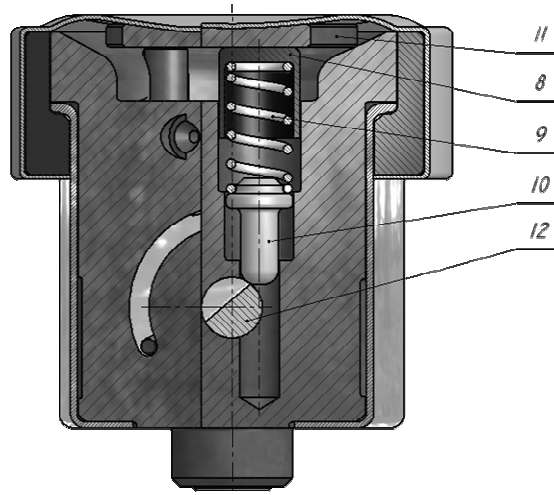


Rys. 1. Elementy zespołu obsady obrotowej ze spłonką pobudzającą: 1 – obsada obrotowa, 2 – spłonka pobudzająca, 3 – bezwładnik, 4 – iglica, 5 – sprężyna bezwładnika, 6 – kołek ograniczający, 7 – przepona

Fig. 1. Rotor assembly with detonation cup: 1 – rotor, 2 – detonation cup, 3 – inertia body, 4 – pin, 5 – inertia body spring, 6 – restraining pin, 7 – diaphragm

Mechanizm napędzający (rys. 2) służy do nadania ruchu obrotowego zespołowi obsady ze spłonką zapalającą (rys. 1). Ulokowany jest w gnieździe mechanizmu napędzającego w korpusie zapalnika. Składa się (rys. 1 i 2) z popychacza (10), sprężyny popychacza (9) i tłoczka (8). Popychacz (10) jest połączony węzłem kinetycznym z jednym z czopów (11) obsady obrotowej (1). Nad popychaczem znajduje się sprężyna popychacza (9) razem z tłoczkiem (8).

Tłoczek (8) styka się z tarczą (12) przepony (22) (rys. 4) uginanej ciśnieniem w komorze silnika podczas strzału.

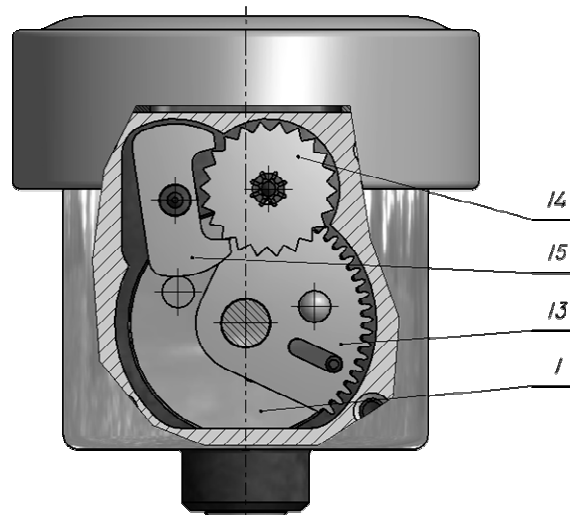


Rys. 2. Elementy mechanizmu napędzającego: 8 – tłoczek, 9 – sprężyna popychacza, 10 – popychacz, 11 – tarcza, 12 – czop obsady obrotowej

Fig. 2. Driving assembly: 8 – plunger, 9 – driving rod spring, 10 – driving rod, 11 – piston, 12 – rotor pivot

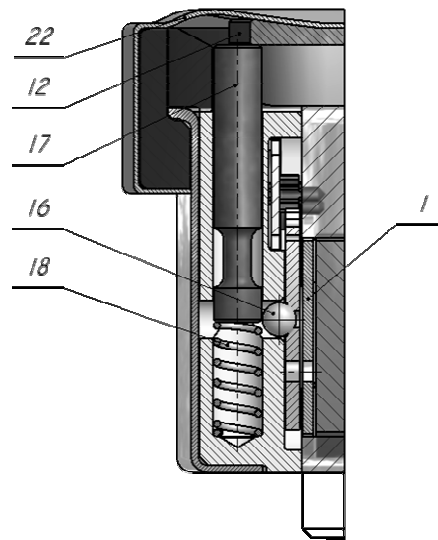
Mechanizm zegarowy z regulatorem bezwładnikowym (rys. 3) służy do regulowania czasu ruchu obsady (1) (rys. 1), z położenia nieuzbrojonego w uzbrojone. Ulokowany jest pomiędzy płaskim ścięciem korpusu, od którego wychodzi gniazdo obsady obrotowej a nakładką korpusu. Składa się z koła zębatego (13) nałożonego na czop obsady obrotowej (1), zębniaka z kołem wychwytowym (14) i wychwyty cofającego (15) [6].

Zespół ryglowy I (rys. 4) służy do odryglowania obsady obrotowej (1) spłonki pobudzającej, pod wpływem ciśnienia wewnątrz komory silnika podczas strzału. Ulokowany jest w gnieździe zespołu ryglowego I w nakładce korpusu. Składa się z rygla I (17), sprężyny rygla I (18) i kulki (16). Rygiel I (17) styka się z tarczą (12) przepony (22) uginanej ciśnieniem w komorze silnika podczas strzału.



Rys. 3. Elementy mechanizmu zegarowego i zespołu ryglowego I: 1 – obsada obrotowa, 13 – koło napędzające, 14 – zębnik z kołem wychwytowym, 15 – wychwyt cofający

Fig. 3. Delay clock mechanism and locking assembly: 1 – rotor, 13 – main wheel, 14 – pinion with escape wheel, 15 – escapement

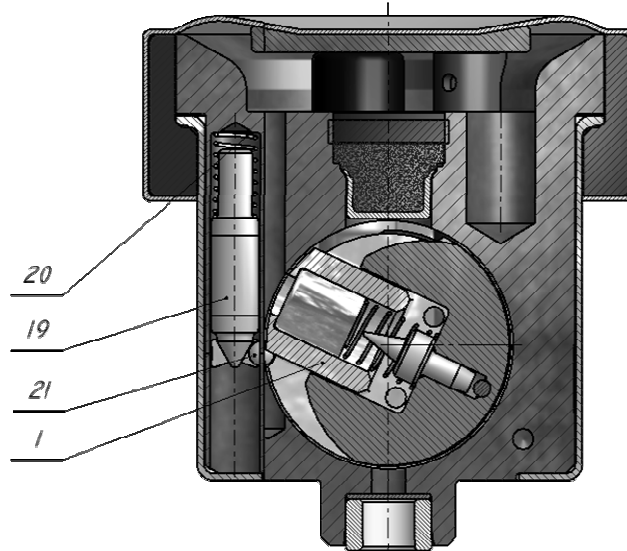


Rys. 4. Elementy zespołu ryglowego I oraz zespołu przepony: 1 – obsada obrotowa, 12 – tarcza, 16 – kulka, 17 – rygiel I, 18 – sprężyna rygla I, 22 – przepona

Fig. 4. Locking assembly I and diaphragm assembly: 1 – rotor, 12 – piston, 16 – ball, 17 – lock I, 18 – lock spring, 22 – diaphragm

Zespół przepony (rys. 4) służy do uruchomienia mechanizmu napędzającego, zespołu ryglowego I i układu samolikwidatora. Ulokowany jest w dnie korpusu zapalnika. Składa się z przepony (22) i tarczy (12).

Zespół ryglowy II (rys. 5) służy do odryglowania obsady obrotowej (1) spłonki zapalającej pod wpływem przeciążenia działającego wzdłuż osi podłużnej pocisku podczas strzału. Składa się z rygla II (19), sprężyny rygla II (20) i kulki (21).

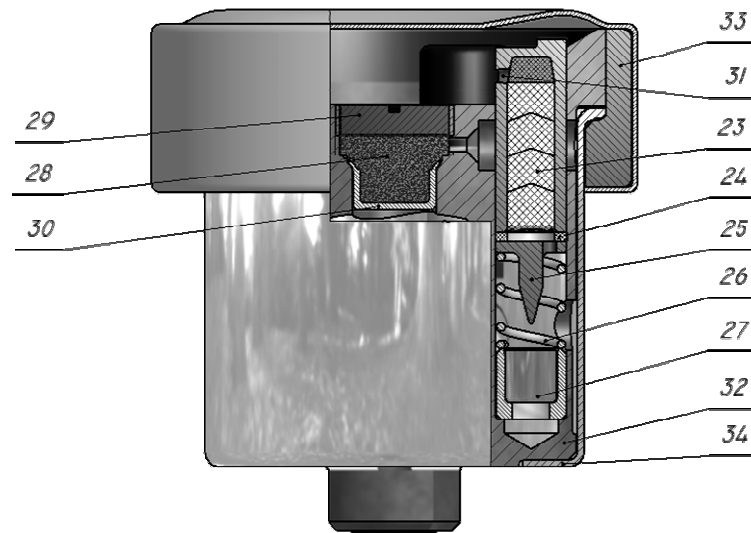


Rys. 5. Elementy zespołu ryglowego II: 1 – obsada obrotowa, 19 – rygiel II, 20 – sprężyna rygla II, 21 – kulka

Fig. 5. Locking assembly II: 1 – rotor, 19 – lock II, 20 – lock II spring, 21 – ball,

Układ samolikwidatora (rys. 6) służy do samolikwidacji zapalnika i pocisku po ustalonym czasie, w przypadku niezadziałania po uderzeniu w cel lub w przypadku minięcia celu. Składa się z zaelaborowanej tulejki opóźniacza (23), pierścienia uszczelniającego (24), iglicy samolikwidatora (25), sprężyny samolikwidatora (26), obsady ze spłonką zapalającą (27) oraz uderzaka pirotechnicznego. Uderzak pirotechniczny składa się z ładunku prochu nitrocelulozowego (28), zaślepki (29) i miseczki (30). Zaelaborowana tulejka samolikwidatora (23) styka się z tarczą (12) przepony (22) (rys. 4) uginanej ciśnieniem w komorze silnika podczas strzału.

Ponadto w skład zapalnika wchodzi korpus (32), pierścień (33) oraz osłona (34).



Rys. 6. Elementy układu samolikwidatora: 23 – zaelaborowana tulejka opóźniacza, 24 – pierścień uszczelniający, 25 – iglica samolikwidatora, 26 – sprężyna samolikwidatora, 27 – obsada ze spłonką zapalającą, 28 – proch nitrocelulozowy, 29 – zaślepka, 30 – miseczka, 31 – kanałek ogniowy, 32 – korpus, 33 – pierścień, 34 – osłona.

Fig. 6. Self destruction assembly: 23 – pyrotechnic delay element, 24 – sealing ring, 25 – pin, 26 – self destructor spring, 27 – firing pin housing, 28 – SB propellant, 29 – plunger, 30 – cap, 31 – flash hole, 32 – body, 33 – ring, 34 – case

4.3. Zasada działania zapalnika z samolikwidatorem

W chwili strzału, wzrost ciśnienia gazów prochowych wewnątrz komory silnika raketowego powoduje ugięcie przepony (22). Przepona (22) odkształcając się, przesuwa tarczę (12), oparty o tulejkę samolikwidatora (23) tłoczek (8) oraz rygiel II (17). Te trzy elementy wykonują ruch jednocześnie. Tulejka samolikwidatora (23) popycha iglicę samolikwidatora (24) w kierunku spłonki zapalającej w obsadzie (26). W chwili nakłucia spłonki, produkty jej spalania zapalają masy pirotechniczne w tulejce samolikwidatora (24), poprzez otwory w iglicy samolikwidatora. Tłoczek (8) ugina sprężynę (9) opartą o popychacz (10) napędzający zespół obsady obrotowej (1). Obsada obrotowa (1), nie może się obrócić, pomimo napiętej sprężyny (9) oddziałującej na popychacz (10), ponieważ jest zablokowana kulkami (16) i (21) zespołu ryglowego I i II. Rygiel I (17) popychany tłoczkiem, w końcowej fazie ruchu zwalnia kulkę (16) blokującą ruch obsady obrotowej (1).

Od tej chwili, zapalnik ma napięty mechanizm napędzający, zdjęty jeden ze stopni zabezpieczenia (uruchamiany ciśnieniem w komorze silnika raketowego) oraz zainicjowany element pirotechniczny samolikwidatora.

W chwili rozpoczęcia ruchu pocisku, pojawia się siła bezwładności działająca wzdłuż osi podłużnej pocisku. Uruchomiony zostaje rygiel II (19) blokujący obsadę obrotową (1). Rygiel II (19) przemieszczając się w drugie skrajne położenie, zwalnia kulkę (21), blokującą obsadę obrotową (1). Od tej chwili, obsada obrotowa (1) obraca się pod wpływem napiętej sprężyny popychacza (9) mechanizmu napędzającego, z prędkością regulowaną mechanizmem zegarowym z wychwytem bezwładnościowym. Po przyjęciu przez obsadę pozycji, w której zapalnik jest uzbrojony, bezwładnik (3) zostaje odblokowany i może przemieszczać się w kierunku spłonki pobudzającej (2). Jest jednak podtrzymywany w położeniu początkowym sprężyną bezwładnika (5), pełniącą funkcję bezpiecznika torowego.

W chwili uderzenia pocisku w przegrodę, bezwładnik (3) pokonuje opór sprężyny (5), nabiega na spłonkę pobudzającą (2), inicjując ją. Produkty detonacji spłonki pobudzającej (2) niszczą przeponę (7), a następnie inicjują pobudzac ładunku kumulacyjnego głowicy pocisku.

W przypadku, kiedy pocisk nie trafi w cel, wypalająca się masa opóźniająca w tulejce samolikwidatora (23) inicjuje masę zapalającą. Produkty jej spalania wydostają się kanałkiem ogniowym (31) w bocznej ścianie tulejki i zapalają ładunek prochu nitrocelulozowego (28) uderzaka pirotechnicznego. Wzrost ciśnienia w komorze uderzaka, powoduje wypchnięcie miseczki (30) w kierunku bezwładnika (3) obsady obrotowej (1). Rozpędzony bezwładnik (3) nabiega na spłonkę pobudzającą (2), inicjując ją. Dalej zachodzą takie same procesy jak przy działaniu w wyniku uderzenia w cel.

5. WNIOSKI

Przedstawiona koncepcja zapalnika z samolikwidatorem do przeciwpancernego pocisku raketowego granatnika RPG-76 „Komar” została opracowana w taki sposób, aby spełniał on wszystkie postawione mu wymagania. Podczas tworzenia poszczególnych zespołów przeprowadzane były obliczenia projektowe. Wyniki tych obliczeń zostaną przedstawione w kolejnej publikacji. Przy opracowaniu koncepcji zostały również uwzględnione aspekty technologiczne i materiałowe. Konstrukcja zapalnika oparta będzie w całości na częściach, zespołach, elementach pirotechnicznych i materiałach pomocniczych wykonanych z surowców pochodzenia krajowego. Konstrukcja zapalnika opracowana została w taki sposób, aby technologia jego wykonania nie powodowała trudności na każdym etapie prac, nie była czasochłonna oraz była opłacalna.

Po wykonaniu partii modelowej zapalników zostaną przeprowadzone odpowiednie badania laboratoryjne i poligonowe w celu sprawdzenia poprawności konstrukcji.

W przypadku otrzymania pozytywnych wyników zostanie opracowana dokumentacja na partię prototypową zapalników z samolikwidatorem oraz instrukcja przezbrajania pocisków PG-76 granatnika RPG-76 „Komar” w te zapalniki.

Ostatecznym wynikiem będzie zachowanie jednego z rodzajów uzbrojenia pomocniczego Wojsk Lądowych Sił Zbrojnych RP, jakim jest ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-76 „Komar”.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2011 jako projekt badawczy rozwojowy nr O R00 0010 08.

LITERATURA

- [1] Ciepielski S., Majewski S., Stor E., *Budowa amunicji*, tom II, WAT, Warszawa 1986.
- [2] Hornung S., *Podstawy konstrukcji zapalników*, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1961.
- [3] Klus S., *Mechanizmy zegarowe zapalników czasowych*, WAT, Warszawa, 1962.
- [4] Klus S., *Teoria projektowania zapalników artyleryjskich*, WAT, Warszawa, 1961.
- [5] Magier M., Bazela R., Wymagania konstrukcyjno-użytkowe nowego zapalnika z samolikwidatorem do granatnika RPG-76 Komar, *Problemy Techniki Uzbrojenia*, Zeszyt nr 110.
- [6] Mrugalski Z., *Mechanizmy zegarowe*, WNT, Warszawa, 1972.
- [7] Szymański J., Woźniak R., Ręczny granatnik przeciwpancerny RPG-76 Komar, *Typy Broni i Uzbrojenia*, Zeszyt nr 177, Wydawnictwo Bellona, Warszawa, 1996.
- [8] Torecki S., *Balistyka wewnętrzna silników raketowych na paliwo stałe*, WAT, Warszawa, 1989.
- [9] Wasiliew M., *Teoria projektowania zapalników*, Wydawnictwo MON, Warszawa, 1955.
- [10] Norma Obronna NO-13-A233 *Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Wymagania konstrukcyjne.*
- [11] Norma Obronna NO-13-A234 *Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Metody konstrukcyjne.*

Conception of Self-Destruct Fuze for Anti-Tank Rocket Grenade of RPG-76 “Komar” Grenade Launcher

Grzegorz JĄCZEK, Grzegorz KOWALIK

Abstract. The paper presents the conception of self-destruct fuze for anti-tank rocket grenade of RPG-76 “KOMAR” grenade launcher. The main assumption was that the fuze meets the requirements of national standard NO-13-A233 “Fuzing systems – Safety assurance – Design requirements” and NO-13-A234 “Fuzing systems – Safety assurance – Design methods”.

In the introduction was discussed a grenade launcher and was given the reason for the suspension of its exploitation. Finally, requirements for the concept of self-destruct fuze was formulated. Self-destruct fuze components, construction and operating principle were presented.

Keywords: self-destruct fuze, fuzing systems – safety assurance, fuzing systems – design requirements, anti-tank rocket grenade, internal ballistics, external ballistics, terminal ballistics