

ŽIVOTNOST MUNICE — VÝZNAMNÝ FAKTOR BOJESCHOPNOSTI VOJSK

Vědeckotechnický pokrok určil perspektivu vývoje soudobého vojenství, nastolil množství problémů, jejichž úspěšné řešení povyšuje socialistickou vojenskou vědu na další vývojový stupeň. Plně se to vztahuje i na rozvoj bojové techniky všech druhů vojsk, zdokonalování jejich taktických a technických vlastností a zvyšování bojové efektivity výzbroje a munice.

Bojová technika při svém použití vykonává velmi různorodou činnost. Od vyhledání cíle a jeho zamíření, až k dopravě munice na cíl. S přihlédnutím k rozmanitým činnostem je pojem bojová technika často nahrazován pojmem zbraňové systémy. Jejich významnou část představují prostředky bojového ničení, munice, která vytváří účinný proces, jenž vede ke zničení cíle či alespoň k jeho vyřazení z boje. Konkrétní formou prostředků bojového ničení, které využívají ničivé nálože, jsou dělostřelecké střelivo, bojové hlavice raket, letecké pumy, miny apod. Živá síla, technika a obranné stavby budou ničeny především dopadovou energií střely nebo střepin, na které se její tělo rozloží výbuchem trhaviny, tlakem, teplotou, ozářením, otravným a biologickým účinkem.

Všechna přijímaná opatření v rozvoji výzbroje se zákonitě promítají v tom, aby rakety a střelivo dopravované na cíl měly co největší účinek při optimální bojové efektivitě celého zbraňového systému. Přitom neustálý růst komplexnosti zbraní a zbraňových systémů způsobuje, že tato efektivita techniky je vždy ve větší míře ovlivňována jeho spolehlivostí. V této oblasti ji chápeme jako pravděpodobnost, že konstrukční prvek (skupina, přístroj nebo systém) bude za určitých provozních pod-

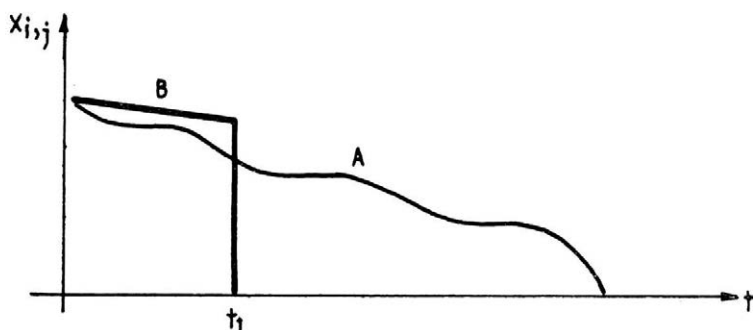
mínek ve stanoveném prostředí a za jistého namáhání po určitou dobu bezporuchově pracovat.

Celková spolehlivost v technice je dána zaručeností a počtem jednotlivých součástí systému konstrukčních skupin i přístrojů.

Všechny součásti systému neovlivňují splnění požadovaného úkolu stejným způsobem. Pro stanovení jeho spolehlivosti proto zahrnujeme pouze ty součásti, bez jejichž správné funkce by požadovaný úkol nemohl být splněn; z tohoto hlediska jsou označovány za životně (kriticky) důležité. Jednou z nejdůležitějších částí, které zabezpečují spolehlivé splnění funkce zbraňového systému, je munice, ať už dělostřelecký náboj nebo řízená střela (raketa). Tato důležitost vyplývá ze specifické životnosti munice (oproti pozemním zbraňovým částem). Je jednorázového použití a po odpálení nemůžeme vykonat následnou opravu ani technickou analýzu (dochází k destrukci vlastního objektu munice).

Kromě základní funkce — účinku v cíli — je na munici kladena řada dalších požadavků, které vyplývají ze vzájemně odlišných procesů, jímž se munice v průběhu provozu a skladování podrobují. Důsledky poruch, které se projeví v tomto provozu munice, spočívají ve zhoršení technického stavu nebo vyloučení její použitelnosti. Poruchy mají především postupný charakter. Parametry po dobu skladování neustále ztrácejí své původní kvalitativní vlastnosti a v určitém okamžiku dosahují hodnot, které neodpovídají možnostem dalšího použití.

Rozdíl mezi náhlými a postupnými poruchami munice a jejich elementů je zřej-



Obr. 1

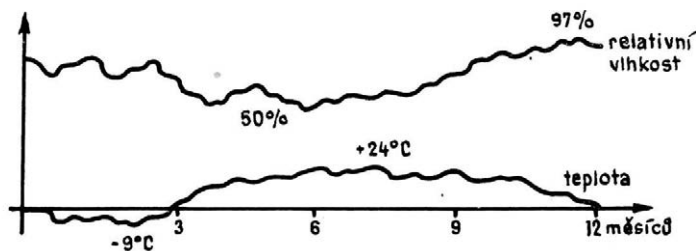
mý z obr. 1, který zobrazuje časový průběh degradace parametru x_i prvku A. Po určitou dobu měl poruchu postupnou (vlivem skladování vybočil z daných mezí). U prvku B, který měl náhlou (nenadálou) poruchu, v čase t_1 se hodnota jeho parametru x_j změnila skokem, především vlivem okamžitého použití v provozu.

U munice je tato otázka velmi specifická. Vedle dlouhé doby skladování (až desítky let) je doba provozu krátká (několik sekund). Proto rozhodující změny parametrů nastávají vlivem poruch v průběhu dlouhodobého skladování. Poruchy náhle mohou být zjištěny preventivními prověrkami — zavedenými kontrolními metodami. Poruchy postupné závisí na rychlosti degradace parametrů munice, průběhu a podmínkách skladování, mezi které patří: relativní vlhkost, teplota okolí a její změny, změny atmosferického tlaku, korozivní agresivnost okolního prostředí a mechanické namáhání.

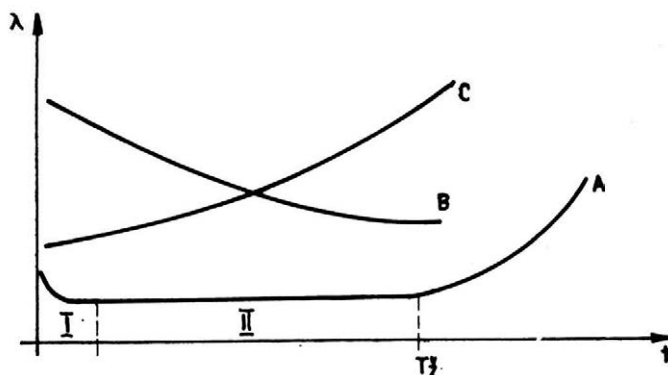
Z tohoto je zřejmé, že skladovací podmínky se budou lišit. K jakým značným změnám dochází v uzavřeném skladu ukazuje záznam teploty a vlhkosti — viz. obr. 2.

Ve skladech je udržován stanovený režim, munice je v obalech nebo přímo v technice; je také skladována v budovách a v polních podmínkách. Proto musíme předpokládat, že skladování bude mít za následek snižování rozhodujících parametrů, nikoli jejich zlepšování. Obecně je velmi obtížné od sebe oddělit otázky skladovací a provozní spolehlivosti, pokud skladování chápeme v širším slova smyslu.

Rozborem fyzikálně chemických vlastností vybraných prvků a fyzických poruch můžeme zjistit rozhodující parametry, které zásadně ovlivňují spolehlivost munice. To však prakticky není možné uskutečnit v podmínkách normálního skladování. Je zapotřebí mít metodu mezních a urychle-



Obr. 2



Obr. 3

ných zkoušek. K tomu podotýkám, že moderní munice (např. PTRS) obsahuje jak elektronické, mechanické, tak pyrotechnické složky a úplně napodobení či urychlení klimatických podmínek při zkouškách je velmi obtížné. Proto bývá často nutné takto získané výsledky ověřit v praxi nebo provozním experimentem.

Definici spolehlivosti munice — plnit po stanovenou dobu požadované funkce — můžeme také vyjádřit v tom smyslu, že spolehlivost je stabilita kvality munice vzhledem ke všem možným poruchám, které mohou vzniknout při výrobě, dopravě, skladování, výstřelu i účinné funkční činnosti v cíli. Charakteristiky spolehlivosti munice jsou proto i důležitými faktory bojové efektivity, které je možné určit na základě výsledků zkoušek, nebo údajů z reálného provozu u vojsk.

Základem výpočtových metod těchto charakteristik je dvoustavový model munice, jež vychází z definice stavu její bezporuchové a poruchové činnosti. Pro každý druh munice je proto potřebné vycházet z přesného vymezení poruch a poškození vzhledem k uvedeným stavům.

Základními **charakteristikami spolehlivosti munice** jsou pravděpodobnost bezporuchové činnosti, možnost vzniku poruchy, její pravděpodobná hustota i intenzita a střední doba bezporuchové činnosti (střední technický život).

Na obr. 3 jsou zobrazeny typické příklady jedné charakteristiky — intenzity poruch. První část (I) s klesajícím průběhem intenzity poruchy je i pro munici obdobím konstrukční nezvratosti nebo zvýšeným počtem výrobních závad (technologických, kompletačních apod.). Průběh A

představuje stárnutí „normálního“ výrobku, jehož poruchovost vzrůstá po určité době T_2 (II). Munice nebo její elementy s λ — charakteristikami typu B a C jsou z hlediska spolehlivosti nedokonalými výrobky vzhledem k vysoké poruchovosti. V případě B jde o munici nedokonalou z výrobního hlediska (nedostatků v kvalitě výroby). U křivky C jde o prvky s konstrukčními nedostatky (rychlé opotřebení).

V období od převzetí z výroby až do okamžiku bojového použití je munice skladována a ve stanovených lhůtách prověřována a ošetřována.

Podmínky uložení munice jsou různé a můžeme je charakterizovat těmito druhy skladování:

- ve skladech munice, v podmínkách, které jsou stanoveny příslušným předpisem, v původních a částečně hermetických obalech,

- v bojové technice v zásobnicích a na odpalovacích zařízeních,

- v polních podmínkách při cvičných a bojových situacích.

Rovněž mohou být použity různé kombinace uvedených druhů, případně i odkryté uložení munice v palebném posavení apod.

Podmínky uložení budou různě působit na degradaci částí munice, zejména na iniciační a pohonnou jednotku. Rovněž obsluha a technický personál může při ošetřování a manipulaci ovlivnit jejich celkový technický stav. Na spolehlivost munice se do značné míry podílí především skladovatelnost jako její dílčí vlastnost.

Při řešení tohoto problému půjde v první řadě o stanovení změn požadovaných vlast-

ností, tj. zjištění snižování jednotlivých parametrů v závislosti na době a podmínkách skladování.

Z hlediska použití munice je důležité znát, do jaké míry doba skladování ovlivní její bezporuchovost při plnění požadované funkce. Ověřování základních parametrů uskutečňujeme staticky, vizuálně a kontrolními přístroji. K úplnému ověření funkce dochází až při plném využití munice za letu k cíli. Faktická doba provozu je tedy pouze doba od vypálení za letu k cíli. Zřejmě s narůstající dobou skladování se bezporuchovost munice bude zhoršovat. Souvislost mezi dobou skladování a poruchovostí munice tkví ve zvolených závislostech, případně vybraných technických parametrech na dobu skladování. To znamená, v podstatě zjistit změny těchto parametrů v důsledku stárnutí při dlouhodobém skladování.

V současných podmínkách je proces **skladování munice** trvale určen jako dlouhodobé skladování. Tomu odpovídá i současná úroveň požadovaných technických charakteristik munice daná technickými podmínkami výroby. V souladu s normou [STV SEV 03-79] mají být od r. 1981 pro každý výrobek, který je předepsaný normativně technickou dokumentací, stanoveny požadavky na skladování, tj. doba skladování a její záruční lhůta, podmínky, jež zaručují bezvadnost výrobku po záruční dobu skladování a tolerance chyb, které nemají vliv na technické charakteristiky výrobku.

Norma dále určuje základní klimatické a biologické faktory, které je nutné brát na vědomí v průběhu skladování. Nejrozsáhlejšímu druhu dlouhodobého skladování munice v našich podmínkách odpovídá typ 3.2, tj. nevytápěná skladiště bez umělé regulace klimatických podmínek (kde je vliv klimatických faktorů podstatně nižší než na volném prostranství). Pro tento typ norma stanoví rozsahy jmenovitých klimatických a biologických faktorů ve skladovacím prostoru:

- teplota $+40$, -50 °C,
- relativní vlhkost 98 % při 25 °C, 80 % při 20 °C,
- obsah korozně aktivních částic 30 až 50 %,
- vítr 10 %,
- sluneční záření 20 %,
- prašnost 10 %,
- biologické vlivy 80 %.

(Údaje v % vyjadřují poměrnou intenzitu působení pro dané klimatické území; za základ — 100 % — je považováno volné prostranství.)

V souladu s čl. 4.5 této normy v případě objevení závad u skladovaných výrobků,

kteří mají vliv na provozuschopnost objektu, je zapotřebí u analogické produkce se stejnou dobou skladování vykonat prohlídku a přijmout rozhodnutí o jejich údržbě, opravě apod.

Protože platnost normy STV SEV 03-79 je od roku 1981 pro národní hospodářství ČSSR závazná, nebyly všechny požadavky a ustanovení zahrnuty do technických podmínek a provozní dokumentace dříve vyráběné munice. Jde zejména o určení doby skladování, tolerance chyb, rozsahu kontrol v průběhu skladování atd.

V souladu s jednou z hlavních zásad trvalé bojové připravenosti ČSLA je nutné udržovat veškerou výzbroj a munici v bojeschopném stavu. Tento požadavek je u munice zabezpečen zavedenými kontrolními technickými prohlídkami veškerých zásob a pravidelným hodnocením technického stavu. Podle jeho zjištění přijímáme konkrétní opatření k odstranění poruch a předcházení zhoršení technických parametrů určitého druhu munice.

Praktická realizace kontroly, ošetřování nebo opravy munice je podstatně odlišná, jde-li o munici klasickou (např. kanónovou), nebo složitou (řízené střely apod.). Rovněž uvedené kritérium se vztahuje i na předpokládanou životnost munice. Zatímco u klasické munice můžeme hovořit o životnosti v desítkách let, u složitější munice je nutné počítat s mezí technického života 15 až 25 let.

V každém případě problémy, které přináší vývoj a zavádění složitých zbraňových systémů, jsou řešeny i v procesu skladování s cílem zachování nebo i zvýšení bojové efektivity. Proto také problematika spolehlivosti dlouhodobě uložené výzbroje a munice nabývá v dnešní době stále většího významu jak z hlediska bojové, tak i ekonomické efektivity.

V působnosti výzbrojní služby ČSLA je značná pozornost věnována ochraně výzbrojního materiálu proti korozi a dalším negativním vlivům. K dlouhodobé povrchové ochraně klasické munice a jejímu okamžitému použití jsou aplikovány novodobé konzervační prostředky typu Konkor a Revax. K ochraně tvarově složitých druhů munice, s různorodostí použitých materiálů (např. protitankové řízené střely) bylo nutné najít zcela nové metody, které zaručí dlouhodobé zachování technického stavu. K těmto účelům se osvědčila smrštitelná polyetylenová fólie, která umožňuje současně snadnou manipulaci s velmi citlivým materiálem a lze ji pro potřebu použití snadno odstranit.

Moderní výzbroj a munici je nutné kromě povrchové ochrany zabezpečit i proti stárnutí vnitřního citlivého zařízení (gy-

roskopy, elektronické rozdělovače apod.) a přesných pyrotechnických náplní (pohonné hmoty, časové zpožďovače atd.). Degradace parametrů těchto součástí způsobuje v praxi často nezjistitelné a neopakovatelné havárie zejména řízených střel. Proto je nutné sledovat změny technických

parametrů v laboratorních podmínkách muničních a výzbrojních základen a výsledky předávat pro potřebu vojsk (jako např. změna V_0 počáteční rychlosti klasiscké munice) nebo přijímat technická opatření — revize, opravy nebo dílčí výměny součástí (zapalovačů) apod.

Životnost munice, jako významný faktor bojeschopnosti ČSLA, se vymezuje zejména procesem skladování. Závisí jak na jeho podmínkách, tak na kvalitě technického personálu, neboť velké zásoby munice je nutné udržovat s předepsanými takticko-technickými parametry, pokud možno s co nejnižšími náklady a nejmenším počtem zásahů do nepřetržité bojové pohotovosti.