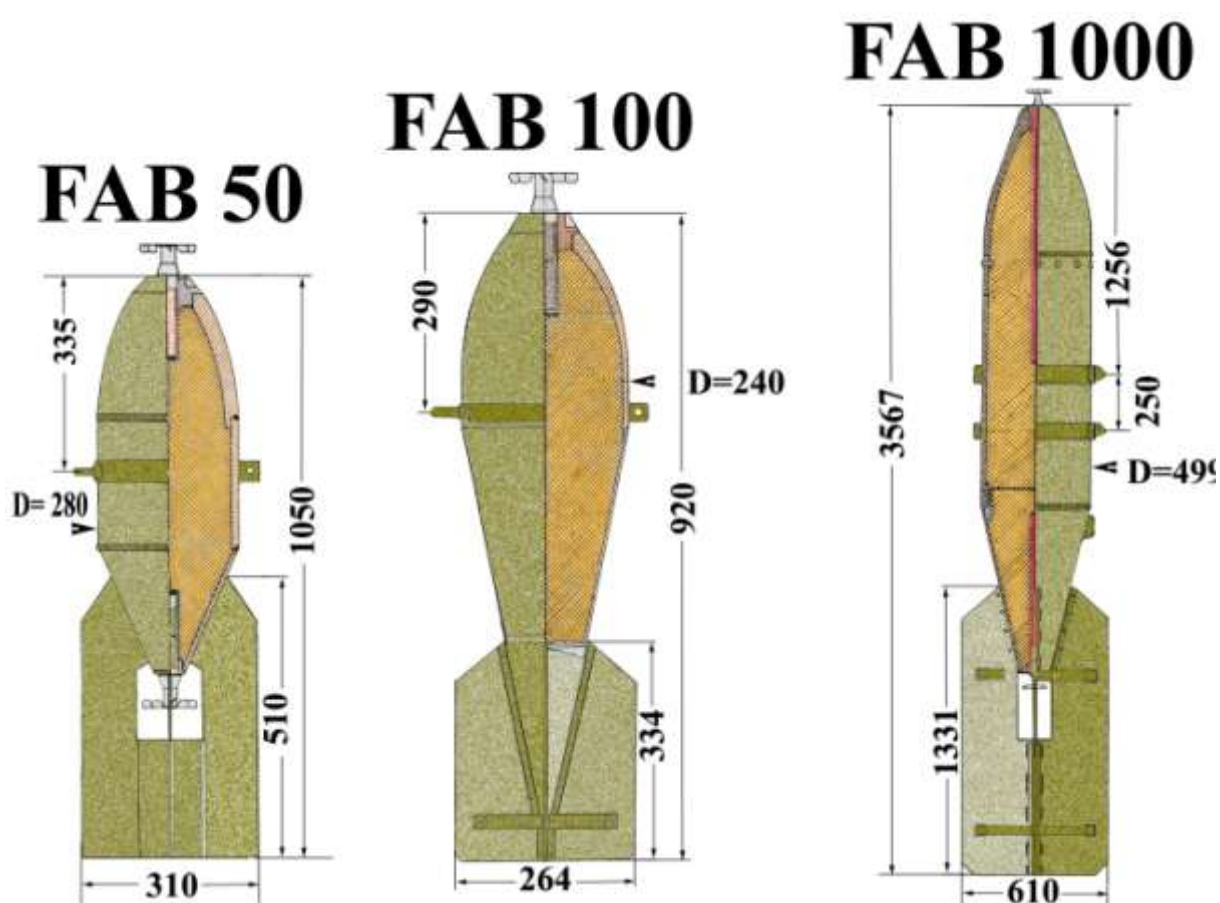


LETECKÁ MUNICE II. SVĚTOVÉ VÁLKY POUŽÍVANÁ NA ÚZEMÍ ČR A SR

III.



LETECKÉ PUMY A ZAPALOVAČE – SOVĚTSKÉ VÝROBY

AUTORSKÉ PRÁVO VAROVÁNÍ: Další šíření snímků z této publikace není dovolené
COPYRIGHT WARNING: Further dissemination of the photographs in this publication is not authorized.

©Václav Bilický

Úvod

Sovětské letecké pumy se na území naší republiky vyskytly poprvé při karpatsko-dukelské operaci druhé světové války, resp. při operaci ostravské, máme-li na mysli nové státní uspořádání. Ostravskou operací to však neskončilo a pár pum sporadicky spadlo na území severních Čech ještě v květnu 1945. Další bombardování našeho území však přišlo po roce 1968 a tak se můžeme, v současných a bývalých vojenských prostorech, setkat s typicky sovětskými pumami shozenými sovětskými piloty. Také naše armáda měla v rámci Varšavské smlouvy ve výzbroji sovětské pumy. Se sovětskými pumami se naši pyrotechnici nesetkávají jen v České republice, ale při zahraničních misích zejména v Afghánistánu, kde byl jeden z nejrozsáhlejších ilegálních bombardovacích polygonů světa a kde se používaly těžké trhavé pumy velmi intenzivně. Tak, pouze za tři měsíce roku 1988, bombardéry TU-16 shodily na afghánské území 289 pum FAB-9000 M-54. Přesto, že jsme byli dlouhá léta, ne-li navěky, nejoddanějšími spojenci sovětské armády nedostávalo se nám do rukou mnoho technických údajů o pumách vyráběných v SSSR. Až teprve současná komerčnost ruské zbrojnice uvedla ve známost strohá data o jejich nových pumách. Více než 75 leté období používání leteckých pum v Rudé armádě mě sice nutí rozdělit povídání o pumách do dvou etap a to válečné a poválečné, ale prakticky to nelze jednoznačně oddělit pro velmi silnou vzájemnou prolínavost obou etap ve vlastní výrobě.

Václav Bilický

Válečné bombardovací prostředky Rudé armády používané v průběhu Velké vlastenecké války

Jako v ostatních výukových materiálech, zabývající se leteckými pumami jednotlivých válčících stran, tak i v rozdělení sovětských pum se vyskytují celkem shodné charakteristiky, typy a určení. Používání sovětského značení bylo umocněné i tím, že jsme jako pyrotechnici školení v dobách ovlivněných sovětským značením používali shodné indexy, které jsme vědomě či nevědomě převzali do svého slovníku a mnohým z nás se do paměti nevryly nově používané anglické pojmy. Přesto se pokusíme o převod některých sovětsko – českých pojmenování do současného mezinárodního pojmového slovníku.

Základní rozdělení sovětských bombardovacích prostředků se nijak moc neliší od rozdělení v jiných zemích. Bombardovací prostředky se na samém počátku dělily na letecké pumy, letecká torpéda, miny a letecké neřízené rakety a podle určení se letecké pumy dělily na **základní, pomocné a speciální**.

PUMY ZÁKLADNÍHO URČENÍ

Trhavé letecké pumy

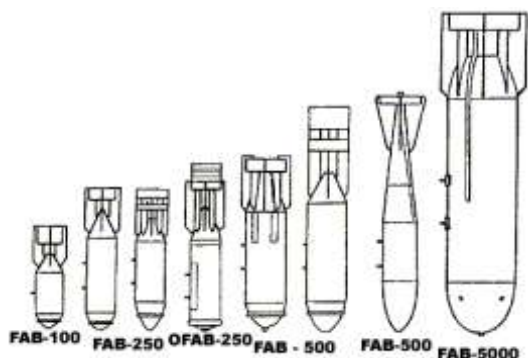
Vývoj leteckých pum v Sovětském svazu se začal obírat nejprve trhovou leteckou pumou, FAB - **ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА (ФАБ)**; *Demolition Aerial Bomb*, která byla vývojově řešena a konstruována v НИО (Национальный институт образования) Národní institut vzdělávání (NIO)-67 na počátku třicátých let. V letech 1931-1932 byly vyprojektovány trhavé letecké pumy ráže 16, 32, 50, 82, 100, 250, 500 a rovněž 1000 kg. Trochu později, až

v roce 1934, byla schválena do výzbroje BBC (VVS) Военно-воздушных сил (vojenských vzdušných sil) trhavá letecká puma FAB-2000. vyvinutá v Национальный институт образования НИО-67.

V předválečném období nebyly trhavé letecké pumy ráže FAB-50 a FAB-70 ničím jiným než již zastaralými typy trhavých dělostřeleckých granátů ráže 152 a 203 mm s přivařeným stabilizátorem. Sovětský zbrojní průmysl oslabený po I. světové válce měl v řadách nemálo konstruktérů zabývajících se zejména výraznou úsporou materiálů používaných k výrobě. Mezi těmito vynálezci byl i profesor Galperin, který v jím řízeném КБ Н° 35 vyvinul řadu trhavých leteckých pum s tělem z tenkostěnného železobetonu ФАБ-100 НГ (FAB-100NG, FAB - 250NG, FAB - 500NG a FAB -1000NG). Úspěšné zkoušky prototypů této řady byly dokončeny již v červnu 1941 a ještě než začala válka, byly železobetonové pumy této celé řady ráží zavedeny do výzbroje VVS (Военно-воздушные силы). V prvních letech války jsou také železobetonové těla pum vyráběna v Pavšinskom závodě pod Moskvou.

Historicky první sovětský nálet na Berlín, 1. mino-torpédonosného leteckého pluku baltského námořního letectva, v noci na 8. srpna 1941, který byl uskutečněn ze základního letiště Kagulu na ostrově Saaremě, byl právě prováděn pumami FAB v rážích 100, a 250 a ZAB 100. Na rozkaz Stalina se při dalších náletech na letouny DB- 3f zavěšovaly dvě pumy FAB 500 a nebo jedna FAB 1000 což se setkalo s velkým nezdarem, neboť velmi olétané motory neměly sílu se s tímto nákladem vznést.

Během války byla zahájena masová výroba trhavých pum zjednodušené konstrukce vytvořené v letech 1942-1943 в Государственном специальном конструкторском бюро GSKB- N°47.



V této konstrukční kanceláři se mimo jiné podařilo zkonstruovat v roce 1961 známé RPG 7V a RPG 7D. V plánech nových konstrukcí bylo tělo tvořeno s jednoho odlitku surového železa, na kterém se provádělo obrábění pouze v prostoru závitů pro zapalovač ostatní závitové spoje (Edisonův závit) byly vytvořeny při odlévání těla pumy. Stabilizátory měly větší konektor. Současně s cílem snížení objemů mechanických úprav byly také revidovány nákresy verzí svařovaných těl trhavé letecké

pumy. Trhavým leteckým pumám zjednodušené konstrukce a technologie výroby byl přidělen index M-43 a během roku bylo vytvořeno 9 nových konstrukcí. Jednalo se o ФАБ-50 М43, ФАБ-100 М43, ФАБ-250 М43, ФАБ-500 М43, ФАБ-2000 М43, ФАБ-50сч (серого чугуна), ФАБ-100 ЮОсч, ФАБ-250сч и ФАБ-500 ЮООсл (стального литья) (FAB 50 M43, FAB 100 M-43, FAB 250 M43, FAB 500 M-43, FAB-2000 M-43, FAB 50 SČ (šedá litina), FAB-100 JUOSČ, FAB-250SČ a FAB-500JUOOSL (litá ocel)).

Trhavinové náplně pum FAB

Ve válečných letech jsou těla trhavé bomby plněna zejména litím následujících trhavin: **Čistý tritol**; **francouzská směs** (80 % kyseliny pikrové + 20 % dinitronaftalen); **amatol** 50/50; slitina **TSA** (50 % trinitrotoluene + 38 % ledek amonný + 10 % aluminiový prášek) a tavenina **TGA-12** (50 % tritole + 40 % hexogen + 10 % aluminiové prášek).

Velké množství trhavých leteckých pum se plnilo šnekováním na horizontálních šnekovacích strojích a jako náplň byl používán zejména **amatol** 80/20.

V roce 1941 byla. do výzbroje VVS poprvé z důvodů opět úsporných schválena trhavá letecká puma ФАБ-100 КД (FAB-100 KD), vyvinuté S.G. Dobryšem НИИ-6 (VVÚ 6).

Tato puma je plněna kapalnou výbušnou směsí KD, skládající se z kyseliny dusičné, dichlorethanu a dýmové kyseliny sírové ve vzájemném poměru 60 : 40 : 30. Vzhledem k výbušným charakteristikám této směsi, které jsou rovnocenné s TNT, proto i trhavý účinek FAB-100 KD byl stejný jako u FAB-100 plněné trinitrotoluenem. Technologie plnění FAB-100 KD byla maximálně jednoduchá vzhledem k současnému lití složek do těla pumy a organizaci samotné výroby si vyžádala pouze dvou měsíců k úplné realizaci. Na začátku roku 1942 VVS zahájila používat FAB-100 KD přednostně, protože to bylo velmi důležité vzhledem k potřebné evakuaci zbrojních závodů za Ural. Zejména pak pro nedostatek základních trhavin jako byl trinitrotoluen a jiné. Výroba FAB-100 KD byla v roce 1944 omezena v souvislosti s tím, že byla úplně spotřebovaná mobilizační zásoba celokovových těl. Pokusy použít těla svařovaná se staly neúspěšnými, neboť směs KD doslova protékala svarovými švy.

Na začátku války, když německá vojska dorazila až k Moskvě, byly učiněny pokusy použít na západní frontě oxyliquitové pumy, opět vyvinuté ve VVÚ-6. Pro tento účel byla použita železobetonová těla ФАБ-100 НГ a ФАБ-250 НГ (*FAB-100 NG a FAB-250 NG*). Jejich plnicí směs **mx** (sfagnum) a **dřevěné uhlí**, se vyznačují vysokou absorpční schopností. Kapalný kyslík, dodávaný z Moskvy, byl naléván do pum přímo na přífrontových letištích a proto si trhavá letecká puma zachovávala explosivní vlastnosti na úrovni pum plněných trinitrotoluenem a amatolem 50/50 ještě v průběhu dalších 3-4 hod.

Při blokadě Moskvy bylo naplněno a shozeno na letiště, opevněná postavení, mosty a jiné stavby nepřítele přibližně 500 oxiliquitových trhavých leteckých pum, převážně v ráži 100 kg. Jak výroba, tak i bombardování bylo přerušeno z důvodů přerušení dodávky kapalného kyslíku na přífrontová letiště. Celkový podíl trhavých leteckých pum, FAB-100, FAB-250 a FAB-500 ve válečných letech tvořil 97 až 99,6 %. Soustava trhavých leteckých pum se predisponovala většinou na velké ráže. Specifické množství FAB-250 se s každým rokem zvětšovalo, ke konci války byl jejich počet, v porovnání s rokem 1941, navýšen téměř šestkrát a dosáhl podílu 17,2 %. Podíl FAB-500 značně poklesl, ale výroba FAB-100 se po všechny roky války držela na úrovni 50-70 % celkového množství vyráběných trhavých leteckých pum.

Ve válečném období bylo celkem schváleno do výzbroje několik typů trhavých leteckých pum ráží 100, 250, 500, 1500, 3000, 5000 a 9000 kg.

Trhavé pumy velkých ráží byly zavedeny do výzbroje koncem čtyřicátých a počátkem padesátých let převážně z důvodů zvýšení aktivity nepřátelských vojenských lodí o vysokém výtlačku. Pouze FAB-1500 se pokládala za účelnou pro údery proti průmyslovým objektům, přehradám a podzemním stavbám. Standardní puma FAB-1500 měla stěny o síle 18 mm a obsahovala 675 kg trhaviny. Mimo to, byla také ve výzbroji silnostěnná puma ФАБ-1500-2600TC (*FAB-1500-2600TS*). Bez ohledu na název (ráží) byla její skutečná hmotnost 2,5 tuny litinového těla s tloušťkou stěny okolo 100 mm. ФАБ-3000M-46 a ФАБ-3000M-54 (*FAB 3000M-46 a FAB-3000M-54*) obsahovaly 1400 a 1387 kg tritolu, a FAB-9000M-54 měla náplň o hmotnosti 4297 kg trinitrotoluenem. Skutečný efekt těchto velkorážových pum se ukázal až v devadesátých letech minulého století (1988) při okupaci Afganistanu, kde se projevil zcela v nepředpokládaném účinku, když totální zničení tlakovou vlnou nepřekročilo u FAB-3000 39 m, a u FAB-9000 pak 57 m. Živou sílu byly schopné vyřadit z činnosti pouze v okruhu do 158 a 225 m. Naopak velký úspěch měly při použití v tamních horách, kde probíjely úkryty (*FAB-1500-2600TS*) strhávaly obrovské laviny kamení a v supra akustickém prostředí hor ničily živou sílu do značných vzdáleností.

Data (trhavých pum vyrobených v letech 1940-50)

Index pumy	Hmotnost pumy (kg)	Hmotnost bojové části (kg)	Hmotnost trhavina (kg)	Délka (mm)	Průměr (mm)
ФАБ-100	100	70	-	964	267
ФАБ-250	250	230	99	1589	285
ФАБ-500	500	450	213	2142	392
ФАБ-1500	1400	1200	-	3000	580
ФАБ-5000	4900	4200	2207	3107	642

Průměry sfér poškození životně důležitých orgánů

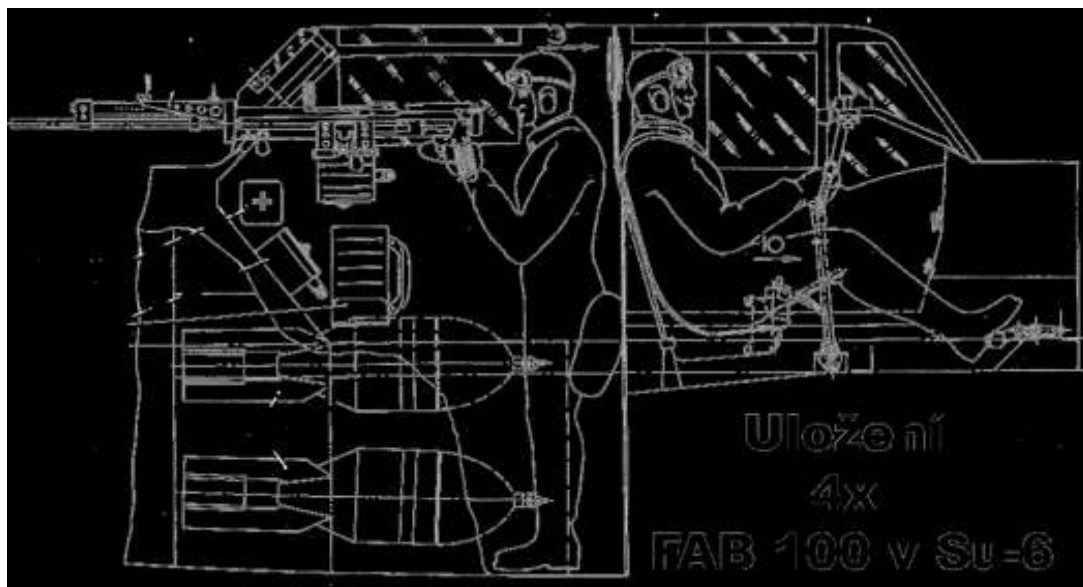
Index pumy	sféra značných poškození pro život důležitých orgánů (m)	sféra středních poškození pro život důležitých orgánů (m)	sféra lehkých poškození pro život důležitých orgánů (m)
ФАБ-50	12	25	50
ФАБ-100	18	35	70
ФАБ-250	28	56	112
ФАБ-500	40	80	160
ФАБ-1000	56	112	224

Poznámka autora: Pod sférou značných poškození je také možné rozumět poškození cihelného zdiva, pod sférou středních poškození - poruchy dřevěných stěn a částí budov a pod sférou lehkých poškození - rozbití skla oken apod. Průměry sfér vycházejí ze zpracované metodiky „Výpočty pro řešení zraňujících možností standardních a analogických případů při výbuchu tříštivé dělostřelecké munice, min, granátů a NVS“ autor V.Bilický 1999.

S blížícím se koncem války se, stejně jako u dělostřelecké munice, objevily při konstruování leteckých pum snahy o sloučení tříštivé a trhavé funkce v jediné pumě. Tato unifikace byla, stejně jako u dělostřelecké munice, řešena konstrukcí zapalovače. Proto se na konci války objevily tříštivotrhavé letecké pumy OFAB (ОФАБ) ОСКОЛОЧНО ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА - Fragmentation Demolition Aerial Bomb.

Do výzbroje byla zavedena tříštivotrhavá letecká puma OFAB -100 (OFAB-100). Tato puma obsahovala 26 kg amatolu 50/50 a tritolovou počinku o hmotnosti 470g. Při shozu s výšky 2000 m a detonaci pumy OFAB-100 v normální zemině se vytvořil kráter o průměr 4,8 m s hloubkou 1,7 m a výhoz zeminy činil přibližně 10 m³. Střepiny, při explozi OFAB-100, pokrývaly okruh 50 m 100% ranivostí nekryté živé síly, probíjely pancéřování o tloušťce 40 mm na vzdálenost 3 m, 30 mm - na vzdálenost 10 m a 15 mm na vzdálenost 15 m od místa výbuchu.

Jak byly pumy FAB 100 ukládány v tehdejších malých letadlech, znázorňuje následující ukázka v šturmovíku Su-6.



Tříštivé letecké pumy

Tříštivé letecké pumy AO (АО) АВИАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ – Fragmentation Bomb.

Během Velké vlastenecké války používalo sovětské letectvo tříštivé pumy o hmotnosti 2,5; 5; 10; 15 a 20 kg. Opět není nijak překvapující, dělali to i Němci, že mnohá těla pum jako např. AO-2,5 tvořila tělo dělostřeleckého tříštivého granátu ráže 45 mm indexu O -240, ke kterému bylo přivařeno lisované ocelové tělo se čtyřmi křídly stabilizátoru. Délka této letecké pumy je 370 mm, průměr těla 45 mm, rozpětí stabilizátoru 61 mm. Použitý zapalovač AM-A nebo AGM-1.

Hlavní inženýr výzbroje VVS Konert poslal 5 února 1933 dopis, se seznamem N 1/007 veliteli výzbrojně-technického zařízení VVS, ve kterém navrhuje zavedení leteckých pum vyrobených z dělostřeleckých granátů.

Výpis ze seznamu:

14. AOS 15 ze 107 mm granátu
15. AOS 25 ze 122 mm granátu
16. AFS 50 ze 152 mm granátu
17. AFS 80 z 80 mm dělostřeleckých min
18. ABR 250 z 276 mm granátu

Společně s výrobou těchto pum započal i vývoj a výroba AO-2,5 se speciálně odlitými těly z ocelolitiny. Délka této pumy byla o něco větší, 378 mm, s větším průměrem těla 52 mm, rozpětí stabilizátoru bylo o milimetr menší 60 mm. Zapalovač byl opět AM-A nebo AGM-1.

Puma AO-8M byla tradičně svým původem dělostřeleckým tříštivým granátem ráže 76 mm s přivařeným stabilizátorem. Další již vyvinuté a vyrobené pumy AO-8M4 a AO-8M6 se vyráběly ve dvou variantách. Jedna varianta měla čtyřkřídlový stabilizátor, avšak druhá varianta měla stabilizátor tzv. krabicový. Délka pumy typu AO-8M byla od 480 do 606 mm, průměr těla kolem 76 mm, rozpětí stabilizátoru 100 mm. Použité zapalovače se rozrostly a zejména zkvalitnily AM-A; ARM-1 a AV 4.

Tříštivá puma AOX –10 (AOCH-10) s volně uloženými střepinami měla délku 612 mm, rozpětí čtyřkřídlového stabilizátoru 125 mm. Zapalovače ARM-1, AV 4, AM-A. v azbuce psané APM-1, AB-4, AM-A.

Tříštivá puma AO -10 z ocelolitinu měla délku 480 mm, průměr těla 90 mm a krabicový stabilizátor v rozpětí 110 mm.

Tříštivá puma AOCH-15 měla délku 610 mm, průměr těla 107 mm, rozpětí čryčkřídlového stabilizátoru 125 mm a zapalovače opět ARM-1, AV 4, AM-A.

Tříštivá puma AO-20M byla opět dělostřeleckým granátem ráže 107 mm, měla délku 1030 mm, průměr těla 106 mm, rozpětí čryčkřídlového stabilizátoru 130 mm. Zapalovače stejné jako u AOCH-10.

Tabulky pro přehlednost rozměrů některých tříštivých pum.

	AO 2,5	AO 2,5 sč	AO 8M
Hmotnost pumy (kg)	2,5	2,5	5
Průměr těla (mm)	45	52	76
Délka pumy (mm)	370	378	480
Rozpětí stabilizátoru (mm)	61	60	100
Zapalovač	AV 4, AM -A nebo ARM-1	AV 4, AM -A nebo ARM-1	AV 4, AM -A nebo ARM-1

	AO 10	AOCH 10	AOCH 15	AO 20M
Hmotnost pumy (kg)	10	10	15	20
Průměr těla (mm)	90	90	107	106
Délka pumy (mm)	612	480	610	1030
Rozpětí stabilizátoru (mm)	125	110	125	130
Zapalovač	AV 4, AM -A nebo ARM-1	AV 4, AM -A nebo ARM-1	AV 4, AM -A nebo ARM-1	AV 4, AM -A nebo ARM-1

БЕТОНОБОЙНАЯ АВИАБОМБА с (БЕТАБ-ДС) – protibetonová letecká puma s reaktivním pohonem (BETAB-DS).

Průbojné letecké pumy

Návrh na intenzivní výzkum sovětských tzv. „BRONĚBOJNYCH a BETONOBOJNYCH“ pum byl podán v roce 1940 do dvou sovětských válečných

výzkumných ústavů ГСКБ-47 a НИИ-3 (GSKB-47 a VVÚ-3). Do výzbroje však BRONĚBOJNAJA puma BRAB-200 DS a BETONOBOJNAJA puma BETAB-150 DS přišly až v průběhu Velké vlastenecké války. V roce 1941 ji konstruktéři začali nazývat pumou s „ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТЬЮ“ (s dodatkovou rychlostí), odtud také písmena Д.С. (DS) v názvech pum. Bojové části obou těchto pum nebyly opět ničím jiným než dobře vyzkoušeným tělem protipancéřového dělostřeleckého granátu ráže 203 mm.

První pokolení průbojných leteckých pum (BRAB), БРОНЕБОЙНАЯ АВИАБОМБА (БРАБ) - Armour Piercing Bomb spatřilo světlo světa již ve třicátých letech minulého století tedy před napadením SSSR. Sovětské armádní předpisy ze čtyřicátých let k používání těchto pum je označovaly jako pumy „staré konstrukce“ jednalo se zejména o typy BRAB-220, BRAB 500 a BRAB-1000. Pumy « stará konstrukce » se skládaly ze dvou sešroubovaných dílů kde hlavová část byla vytvořena z těla střely velké ráže s přivařeným tvrdým nákrůžkem (BRAB-220 nákrůžek neměly) a ocasní válcovaný plechový kužel, ke kterému bylo přivařeno vysoustružené mezikruží, dnové roznětné pouzdro a čtyřkřídlový stabilizátor. Pumy byly osazeny základním a dodatkovým třmenem oka závěsu. Náplň pumy byl tritol uložený ve vzájemně oddělených částech pumy (hlavová a dnová část). V samotném roznětném pouzdru byl uložen také přídavný detonátor.

V předválečném období se usuzovalo, že průbojných pum staré konstrukce mohou probíjet palubu obrněných křižníků o tloušťce do 200 mm, ale žádné zkoušky ani bojové střety to nepověřily.

Tělo letecké pumy BRAB-220 se skládalo z trhavého 11 palcového (279 mm) granátu námořního dělostřelectva. K němu přivařená zadní část, skládající se z kuželového stabilizátoru se čtyřmi křídly. Střely těchto velkých ráží byly plněny tritolem, ale zpočátku byly 11 palcové dělostřelecké granáty plněny jen černým prachem, zvlhlou střelnou bavlnou anebo kyselinou pikrovou. Všechny průbojných pumy „staré konstrukce“ byly opatřeny zapalovači APU-1 a APUV-M.

Průbojných pum druhého pokolení byly vyprojektovány, jak již bylo popsáno v letech 1939–1941 v GSKB-47 a ve služebních předpisech jsou nazývány průbojnými pumami „nové konstrukce“. Výzkumné zkoušky těchto pum se neprováděly tak, jak by každý očekával, svržením na cíl ze stanovené výšky, tedy klasickým bombardováním, ale v pozemních podmínkách normální střelbou modelu letecké pumy z hladkého vývrtu dělostřelecké hlavně proti pancéřové desce. Tento postup dovolil velmi urychlit a zejména zlevnit už tak drahé zkoušky. Několik dní před začátkem války byly zkoušky průbojných leteckých pum dokončeny a pumy byly představeny vládě pro doporučení k zavedení do výzbroje VVS.

Těla průbojných pum „nové konstrukce“ již byly vyráběny z kované legované oceli s následnou mechanickou tepelnou úpravou, až bylo docíleno konvergentního tvaru od hlavy po dno. Také stěny těla pumy byly proměnné k poměru s délkou, což při nárazu na překážku zajišťovalo houževnatost materiálu po celé délce těla. Na přední části, mající ogivální tvar, byly vytvořeny 2 prstencové zářezy, které zajišťovaly tzv. vrubovou hranici určující místo samotné destrukce pumy při vniknutí do pancíře rozdílné odolnosti. Ve dnové části bylo šroubové dno, ke kterému byla přivařena roznětná pouzdra, jedno u BRAB-250 a dvě u BRAB-500 (БРАБ-500) a BRAB-1000. Stabilizační plocha měla krabicový tvar a u BRAB-250 a BRAB-1000 je namontovaná na lisovaný kužel a výztuž na dně těla pomocí upínacích kruhů. U BRAB-500 jsou křídla přivařené přímo k dnové části těla.

Průbojných leteckých pum jsou opatřeny základním a dodatkovým třmenem oka závěsu. Puma má svou dutinu dělenou a v obou částech je uložen TNT. Při střemhlavé rychlosti letadla 360 km/hod. BRAB-500 shozený z výšky 500 m proniká v železobetonu do hloubky 248 mm, s výšky 3000 m do 574 mm, a s výšky 8000 m do 860 mm. Při střemhlavé rychlosti letadla 360 km/hod. BRAB-1000 proniká v železobetonu z výšky 500 m do hloubky 496 mm, BRAB 3000 M proniká 1156 mm a BRAB 8000 M proniká do železobetonu 1780 mm.

BRAB 200 DS (БРАБ-200 ДС) se sestával z následujících základních dílů:

Přední průbojná část, přední bojová část, hnací raketová část a kužel se stabilizátorem.

Délka BRAB-200 DS je 2054 mm, celková hmotnost 213 kg, Hmotnost bojové části 150 kg. Náplň bojové části tvoří 12,3 kg trinitrotoluenu. Raketová náplň má hmotnost 19,2 kg dodávala pumě rychlost až na 180 m/s. Raketový motor se spouští od distanční trubice TM-4 jejíž doba spuštění se nastavuje na pumě před navěšením na letadlo. Zapalovač RD (РД). Samotná průbojnost pumy BRAB-200 DS, shozené s výšky 1000 m, měla prorazit 77mm železobetonového opevnění nebo 109 mm homogenního materiálu. Stejně tak při výšce 6000 m se hloubka probíjení zvýšila na 182 – 260 mm.

Protibetonové letecké pumy

Protibetonová letecká puma s reaktivním pohonem (BETAB-DS), БЕТОНОВОЙНАЯ АВИАБОМБА с (БЕТАБ-ДС) - Concrete Piercing Aerial Bomb.

Přišla do výzbroje až v průběhu Velké vlastenecké války stejně jako průbojné pumy BRAB. V roce 1941 ji konstruktéři začali nazývat pumou s „ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТЬЮ“ (s dodatkovou rychlostí), odtud také písmena Д. С. (DS) my jsme tento pohon nazvaly normálně, „reaktivní“. Protibetonové a průbojné pumy jsou si svou konstrukcí vzájemně velmi podobné, právě proto, že mají shodný nebo téměř shodný účinek v cíli. Jedny jsou specializované na ocel, druhé na beton.

Konstrukce protibetonových pum BETAB-150 DS je téměř shodná s konstrukcí BRAB-200 DS. Délka pumy 2097 mm. Celková hmotnost pumy 165 kg. Hmotnost bojové části 101,6 kg s náplní o hmotnosti 14,5 kg TNT a zapalovač RD a distanční trubice TM-4. Raketová náplň o hmotnosti 17,2 kg přidává pumě svým reaktivním pohonem rychlost až 210 m/s.

Puma BETAB -150 DS proniká skalnatým masivem z mramoru do hloubky 1,65 m při výbuchu pumy v zemině velké hutnosti tvoří jámu o průměru 1,8 m a hloubce 2,48 m.

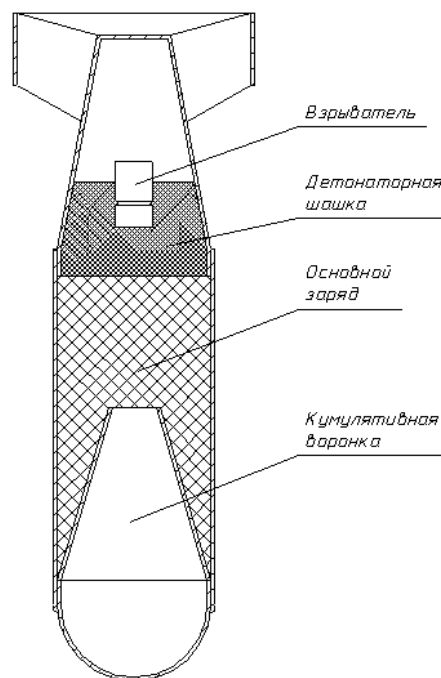
	BETAB 150 DS	BETAB 500 DS
Hmotnost pumy (kg)	165	510
Průměr těla (mm)	210	450
Délka pumy (mm)	2097	2509
Hmotnost náplně (kg)	14,5	?
Zapalovač	RD	RD

Protitankové letecké pumy

V polovině roku 1942 navrhl přední konstruktér Larionov kumulativní leteckou pumu, velitelství vojenských vzdušných sil, které projevilo značný zájem a prostřednictvím ЦКБ-22 ji realizovalo a puma se objevila na letištích už koncem roku 1942.

Protitanková kumulativní letecká puma ПТАВ 2,5 a 1,5 (ПТАВ 2,5-1,5) ПРОТИВОТАНКОВАЯ АВИАБОМБА - Anti-Tank Aerial Bomblet, byla kumulativní letecká pumička ráže 2,5 nebo 1,5 kg.

Shazovaná z kazetové pumy, která jich obsahovala celkem 128 kusů. Největší účinek měla na tankové kolony. Byla hlavní protitankovou zbraní letounu Ил-2. Vysokou efektivnost této pumy vysvětluje její kumulativní účinek. Bojové využití ПТАВ ukázalo jejich vysokou účinnost při náletech proti tankům, samohybným dělům, proti kolonám vozidel a proti pancéřovým vlakům a jiným cílům. Samotné bombardování ПТАВ zvýšilo efektivnost náletů letectva proti tankům nepřítele. Použitím ПТАВ-2,5-1,5 kg mnohokrát znásobilo pravděpodobnost přímého zásahu při použití proti tankům, poněvadž velké množství pum, svržené z jednoho letadla, pokrylo velkou plochu s vytvořením značné hustoty výbuchů, která pokrývala pásmo rozletu pum mnohdy zasahující 2-3 tanky vzdálených jeden od druhého na 60-75 m, a tak, vlivem náletů letectva vzhledem k rozptýlenosti bojových sestav a délkám kolon tanků nepřítele, přinesly obvykle velké ztráty.



Pro zpestření trochu historie. Sborník materiálů ze studia válečných zkušeností č. 10 vydaný v leden-únor 1944 toto potvrzuje na následujících příkladech:

15. července 1943 čtyři Ил-2 ze 614 ШАП napadá v okolí Podmaslovo (branskij front) skupinu útočících tanků nepřítele v sestavě 25 strojů, mezi kterými bylo až 10 „Тыгрů“. Útok proběhl v horizontálním letu ve výšce 130-150 m; přitom osádky shodily celkem 1190 ПТАВ-2.5-1.5 a v důsledku jejich účinků bylo zničeno 7 tanků, včetně 4 těžkých.

16 července 1943 23 letadel Ил-2 z 810 ШАП napadá seskupení tanků a automobilů v prostoru Podmaslovo, Fedorovka, Filatovo. Na tanky nepřítele bylo sraženo 2700 ПТАВ. Přičemž v důsledku útoku bylo zlikvidováno, podle pozorování posádek, 17 tanků a až 40 motorových vozidel.

7 července 1943 dvě osmičky šturmoviků 291 ШАП napadají kolonu nepřítele, pohybující se ve složení kolem 400 tanků po cestě od Tomarovky do Čerkasskoe. Každá skupina bitevních letounů provedla dva nálety na cíl a shodily protitankové pumy s výšky 300-200 m následkem úderu bylo zničeno okolo 20 tanků. Jízda kolony byla přerušena, poněvadž nepřítel odbočil se silnice a rozptýlil se v okolních lesích a roklinách.

Tolik z výběru historických událostí, které nám pomohou zhodnotit, resp. porovnat tehdejší a současné účinky a efektivnost použití protitankových pum.

Zápalné letecké pumy

Zápalná letecká puma (ZAB) ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ АВИАБОМБА (ЗАБ) – Incendiary Aerial Bomb, byla v sovětských vědeckých základnách pro vojenskou pyrotechniku jedním ze stěžejních výzkumných úkolů už v letech 1931 – 32. V NIO závodě č. 67 byla zformována skupina konstruktérů a pyrotechniků zabývajících se zejména vývojem zápalných a osvětlovacích prostředků. Ve vývojovém středisku výzbrojního závodu č. 80 sverdlovského НКВ, postaveného v Gorkovské oblasti, vyvíjely receptury náplní a technologie zavedení v hromadné výrobě munice této třídy. Směrnice, k otázkám rozvoje vojenské pyrotechniky v

SSSR v dané době, byly směřovány do oddělení speciální munice dělostřelecké správy v čele s Lukaševym. Vědeckovýzkumné a vývojové konstruktérské práce vzhledem k pyrotechnice vedla rovněž vědce a profesory zvláštních fakult leningradské a Vysoké školy chemicko-technologické v Kazani. Přes všechnu tuto snahu se vývoj očividně opozdil vzhledem k nedocenení zápalné pumy jako takové samotnou Chemickou správou UVVS RKKA, která velmi dlouho dávala přednost tzv. „ohněmetání“ z letadel. Podle jejich názoru, bylo možné bez problémů použít chemické kropicí letecké přístroje. Nikdo v té době (polovina třicátých let) nepočítal s možností rozmachu protivzdušné obrany, při němž ztrácelo ohněmetání v malých výškách na své aktuálnosti a ve středních výškách nebylo ohněmetání efektivní z důvodů shoření směsi ještě dříve než dopadla na zem. V důsledku společného úsilí vědeckých a výrobních kolektivů se v předvečer Velké vlastenecké války podařilo vypracovat, přejmout do výzbroje a osvojit technologii v hromadné výrobě zápalných leteckém pum, i když jen v malých a středních rážích, ZAB 1E; ZAB 2,5T; ZAB 10TG a ZAB-50TG (ЗАБ-1э, ЗАБ-2,5т, ЗАБ-10тг и ЗАБ-50тг) (třebaže zápalné 50 kilogramovky se tehdy pokládaly za leteckou pumu velké ráže). Všechny tyto pumy se řadily k munici intenzivního a soustředěného postupu i když jejich celkovým nedostatkem bylo to, že byly efektivní pouze při přímém dopadu na cíl a byly lehce uhasitelné. Vzhledem k celkovému charakteru použití ZAB ráží do 10 kg byly pumy zařazeny do skupiny submunice protože bývaly obsahem rotačně rozsévacích pum RRAB a také shazované v kazetových pumách. ZAB ráže větší než 10 kg se používaly v jednotlivém zavěšení v zásobnících a shazovaly se jednotlivě, sériově nebo najednou. ZAB ráže 10 kg byla univerzální, používala se v obou variantách shozu. Také ostatní letecké pumy základního určení malých ráží byly na cíl svrhávány ve značných počtech ve speciálně upravených kontejnerech (skříních) RBK (Scatter Bomb Container) nebo svazcích RBS, technologicky dokonalá byla rotační kontejnerová puma.

Zápalné náplně

Základní náplní zápalných válečných leteckých pum byla (TG) ТВЕРДОЕ ГОРЮЧЕЕ, tuhá hořlavina na bázi cykloparafínu – naftenu v kombinaci s termitovou náplní.

Termitové soustavy se používaly poměrně velmi dlouho a od počátků jejich použití je složení téměř neměnné a rozdrčený hliník ve směsi s kysličníky vysokotavitelných kovů poskytuje značné množství tepelné energie přibližující se 3000 °C. Při takové teplotě se tříští cihly a beton a hoří železo. Termitová zápalná směs měla také své nedostatky a to zejména, že při hoření nevznikají plameny, proto se do termitu dodávalo 40 - 50 procent práškového hořčíku, fermežové hmoty, kalafuny a různých přísad obsahující kyslík.

Další zápalnou látkou byl **bílý fosfor** poloprůsvitná tuhá látka, podobná vosku a schopná samovznícení při styku se vzdušným kyslíkem. Teplota plamene je 900 - 1200 stupňů C. V pozdějších dobách našel také uplatnění jako dýmotvorná látka a zapalovadlo pro napalm a pyrogel. Plastifikovaný fosfor (doplňený o kaučuk) nabývá vlastnosti přilnout i ke kolmým povrchům a propalovat je.

Také **alkalické kovy**, jmenovitě draslík a sodík, mají schopnost prudce reagovat s vodou a vzněcovat se. V souvislosti s tím, že alkalické kovy jsou nebezpečné v oběhu, nenašli samostatného uplatnění a používají se zpravidla pro zapálení napalmu.

Kontejnerové letecké pumy

РОТАТИВНОРАССЕВАЮЩАЯ АВИАБОМБА (РРАБ) – rotačně rozsévací letecká puma (RRAB) - Rotary Scatter Bomb. Geniální konstrukce této pumy byla vyráběna na stejném



principu v hmotnostních kategoriích 250, 500 a 1000 kg. Puma nastavením stabilizátorů dosáhne značné rotace kolem podélné osy, až dojde vlivem odstředivé síly k jejímu otevření. Rozhoz pum z výšky 2000 m je v průměrovém rozsahu 225-665 m a z výšky 5000 m je průměr rozhozu 360 – 870 m. Přes její konstrukční dokonalost nikdo netestoval pumu před jejím zavedením do výzbroje. Až válečné zkušenosti teprve zjistili, že nejmenší pumy AO-2,5 měly značnou až 52% selhávku. Když se zjišťovalo proč, vyplynulo na povrch, že konstrukce pumy nebyla docela geniální. Při překročení odstředivé síly díky pevnějším a předimenzovaným zámkům těla pumy došlo k vzájemnému střetu pumiček tak, že docházelo k zmáčknutí křidélek zapalovače natolik, že nedošlo k jeho odjištění za doby letu pumy.

PUMY POMOCNÉHO URČENÍ

K navigačním a k zaměřovacím účelům slouží **pomocné letecké pumy**.

СВЕТАЩІЙСЯ АВІАБОМБА (САБ)- osvětlovací letecké pumy SAB - Illuminating Aerial Bomb.

АРЕОНАВІГАЦІОННА АВІАБОМБА (АНАБ)- navigační pumy ANAB, COSAB, DOSAB a NOSAB (barvící, noční, denní)-Air Navigation Aerial Bomb (Target Indicator).

(D)OSAB Day Orientation Signal (Marker).

(N)OSAB Night Orientation Signal (Marker).

(C)OSAB Coloured Orientation Signal (Night Marker).

PUMY SPECIÁLNÍHO URČENÍ

K zvláštním účelům jsou používány **letecké speciální pumy**.

- АВІАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ ХІМІЧЕСКАЯ (АОХ)- letecká tříštivá chemická puma (AOCh)- Chemical/Toxic Smoke Fragmentation Bomb
- ХІМІЧЕСКАЯ АВІАБОМБА (ХАБ) – chemická letecká puma (ChAB)- Chemical Aerial Bomb; КРАБ-25яд .
- ФОТОАВІАБОМБА (ФОТАБ) – záblesková letecká puma (FOTAB, ZP)- Photographic Aerial Bomb
- ДІМНАЯ АВІАБОМБА (ДАБ) – dýmová letecká puma (DAB)- Smoke Target Marker
- АГІТАЦІОННА АВІАБОМБА (АГІТ АБ) – agitační letecká puma (AGITAB)- Propaganda Leaflet Bomb
- КРАБ - КРАБ-Toxic Smoke Aerial Bomb
- ПЛАБ – protiponorková letecká puma PLAB-Anti- Submarine Bomb
- ФЗАБ - tříštivo zápalná letecká puma FZAB-Demolition Incendiary Bomb

Torpéda

Sovětské letectvo používalo pouze maloobjemová torpéda. 45-12-AN (45-12-AN), která byla podvěšována pod torpedonosiče, což byla speciální modifikace letounu Ил-2Т. Toto letadlo uneslo kromě torpéda pouze kulomet, ale často bez zadního střelce.





Typ RS	RS-82	RS-132	RS-???
Největší průměr (mm)	82	132	132
Celková délka (mm)	560	864	1400
Celková hmotnost (kg)	6,85	23,1	42
Hmotnost trhaviny (kg)	1,01	3,75	7,06
Zapalovač rozbušný	?	?	?

Pro letecké, tehdy ještě neřízené, střely umístěné na lyžinách raketnic pod křídly letadel byl užíván sovětský název **ПАКЕТНЫЙ СНАРЯД** nebo **ПАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ (РС, РО)** raketová střela nebo raketová zbraň (RS nebo RO).

Sovětské válečné letectvo používalo na počátku války letecké rakety určené pro vzdušné cíle s časovým zapalovačem a pro pozemní cíle se zapalovačem nárazovým.

Ráž letecké pumy

Ráží letecké pumy se nazývala její nominální hmota, vyjádřená v kg a byly pro ní stanoveny základní geometrické a hmotové charakteristiky. Sovětské pumy se vyráběly v základních rážích 1; 2,5;10;15; 20; 25; 50; 100; 250; 500; 1500; 2000; 3000; 5000 a 9000 kg. Ke konci války a po válce začaly používat dvě čísla za označením např. OFAB-250-270 znamenalo, že se jedná o tříštivotrhavou leteckou pumu ráže 250 kg o hmotě 270 kg.

Jedním z prvků, který charakterizoval ničivý účinek leteckých pum, byl koeficient plnění (η) což byl poměr hmotnosti trhaviny k celkové hmotnosti pumy, který se vyjadřoval v procentech.

$$\eta = \frac{\omega}{G} 100 \%$$

ω = hmota trhaviny

G = celková hmota pumy

Hmota koeficientu plnění závisí na druhu a ráži pumy a je přibližně u:

- pum trhavých 42 - 50%;
- pum tříštivých 3 - 20%;
- pum tříštivotrhavých 26-36%
- pum průbojných 12 - 25%

LETECKÝ INDEX

Sovětská indexová soustava letecké munice vycházela ze soustavy munice dělostřelecké, protože byla původně zařazena v soustavě GAU (ГАУ), kde ve třicátých letech existovala zvláštní třída 55 pro letecké pumy. Později byla vytvořena hlavní správa leteckého řízení (ГУАС), (GUAS) a ta zavedla vlastní indexový systém, přičemž letecká pumová výzbroj obdržela číslo skupiny 7, avšak písmena a významy čísel zůstaly stejné jako v GAU, například 100 kg puma ФАБ-100св (FAB-100SV) namísto indexu **55-Ф-311** (55-F-311) obdržela index **7-Ф-311** (7-F-311).

Letecké střelné zbraně jakož i dělostřelecká výzbroj zůstala v kompetenci GAU, která vycházela z indexů ve společných skupinách 52, 56 atd.

V polovině padesátých let, když ГАУ (Главное Артиллерийское Управление) hlavní dělostřelecký úřad nebo ГРАУ (Главное Ракетно-Артиллерийское Управление) (GAU ; GRAU) změnilo svůj indexový systém a GUAS také zavedlo nový systém. Tento systém měl číslo skupiny 9 a zahrnovalo mimo pumového materiálu také letecké rakety, letecké kulometry a kanony.

Přítom písmeno "A" za číslem skupiny označuje vlastně celý tovární výrobek, ale zbývající písmena a jejich kombinace označují komponenty výrobku (motory, zapalovače atd.), podle jeho typu, například 9-Б (9-B) v případě raket "vzduch - vzduch" se jedná o samonaváděcí hlavici.

Někdy v 70 letech se objevila ještě také indexová soustava pro БРЭО (BREО) létající systémy

Вýznamy písmenných indexů skupiny 7

A - propagační letecká puma = **A** - агитационные авиабомбы

B - průbojná letecká puma = **Б** - броневойные авиабомбы

V – zapalovače = **B** - взрыватели

G - protibetonová letecká puma = **Г** - бетонобойные авиабомбы

D - dýmová letecká puma = **Д** - дымовые авиабомбы

Z - zápalná letecká puma = **З** - зажигательные авиабомбы

K - kazety signálních raket = **К** - кассеты сигнальных ракет

M - protimostová letecká puma (pro ničení mostů) = **M** - мостовые авиабомбы

O - tříštivá letecká puma = **O** - осколочные авиабомбы

OF - tříštivo-trhavá letecká puma = **ОФ** - осколочно-фугасные авиабомбы

P - cvičná letecká puma = **П** - практические авиабомбы

S - svit (osvětlovací) letecká puma, přistávací rakety = **C** - светящие (осветительные) авиабомбы, посадочные ракеты

T - protitanková letecká puma = **T** - противотанковые авиабомбы

U - kazetové pumy = **У** - кассетные бомбодержатели

F - trhavá letecká puma = **Ф** - фугасные авиабомбы

X - chemická letecká puma = **X** - химические авиабомбы

Č - západka pro upevnění závěru v pumovnici = **Ч** - защелки для крепления замка в бомбодержателе

Š - navigačních letecká puma, zámek pumovnice = **Ш** - навигационные авиабомбы, замки бомбодержателей

E - ústrojí pumovnice = **Э** - механизмы бомбодержателей

Ja - balící hmotnost obalu = **Я** - упаковочная тара

Indexy nejrozšířenějších válečných pum SSSR.

- 7-O-112; tříštivá letecká puma AO 2,5SČ
- 7-O-138; tříštivá letecká puma AO 10-6,5SČ
- 7-O-182; tříštivá letecká puma AO 10-6,5ST (AO-8M6)
- 7-O-182B; tříštivá letecká puma AO 10-6,5BIS
- 7-O-184; tříštivá letecká puma AO 10-6,5ST
- 7-O-186; tříštivá letecká puma AO-10 6,5SČ
- 7-O-201; tříštivá letecká puma AO-25-20M1
- 7-O-212; tříštivá letecká puma AO-10SČ
- 7-O-231; tříštivá letecká puma AO 25SL
- 7-O-236; tříštivá letecká puma AO 25M
- 7-O-237; tříštivá letecká puma AO-25-20
- 7-O-239; tříštivá letecká puma AO 25M
- 7-O-268; tříštivá letecká puma AO-50-100SL
- 7-O-275; tříštivá letecká puma AO-50-100SČ
- 7-O-285; tříštivá letecká puma AO-25M13
- 7-O-286; tříštivá letecká puma AO-25-35M13
- 7-Φ-247; 7-F-247 trhavá letecká puma FAB 50ŠG
- 7-Φ-251; 7-F-251 trhavá letecká puma FAB-50SV
- 7-Φ-251И; 7-F-251C trhavá letecká puma FAB 50CK
- 7-Φ-258; 7-F-258 trhavá letecká puma FAB 50SČ
- 7-Φ-259; 7-F-259 trhavá letecká puma FAB-50SL
- 7-Φ-283; 7-F-283 trhavá letecká puma FAB-100SČ
- 7-Φ-295; 7-F-295 trhavá letecká puma FAB 100SL
- 7-Φ-301; 7-F-301 trhavá letecká puma FAB-100SČ
- 7-Φ-302; 7-F-302 trhavá letecká puma FAB 100SL
- 7-Φ-303; 7-F-303 trhavá letecká puma FAB 100CL
- 7-Φ-304; 7-F-304 - trhavá letecká puma FAB-100M
- 7-Φ-309; 7-F-309 trhavá letecká puma FAB-100CL
- 7-Φ-311; 7-F-311 trhavá letecká puma FAB 100SV
- 7-Φ-311И; 7-F-311C trhavá letecká puma FAB-100CK
- 7-Φ-312; 7-F-312 trhavá letecká puma FAB-100SČ
- 7-Φ-313; 7-F-313 trhavá letecká puma FAB 100SL
- 7-Φ-314; 7-F-314 trhavá letecká puma FAB 100M
- 7-Φ-323; 7-F-323 trhavá letecká puma FAB 250M
- 7-Φ-325; 7-F-325 trhavá letecká puma FAB 250SV nebo FAB-250M43
- 7-Φ-325И; 7-F-325C trhavá letecká puma FAB 250CK
- 7-Φ-334; 7-F-334 trhavá letecká puma FAB-250SČ
- 7-Φ-335; 7-F-335 trhavá letecká puma FAB-250M44
- 7-Φ-351; 7-F-351 trhavá letecká puma FAB 500SV buďto FAB-500M43
- 7-Φ-359; 7-F-359 trhavá letecká puma FAB 500M
- 7-Φ-367; 7-F-367 trhavá letecká puma FAB-500M44
- 7-Φ-411; 7-F-411 trhavá letecká puma FAB-100SV buďto FAB-1000M44
- 7-III-109; 7-Š-109 noční navigační osvětlovací letecká puma NNSAB-2,5
- 7-III-111; 7-Š-111 navigační letecká puma ANAB-1
- 7-T-118; protitanková letecká puma PTAB 2,5-1,5
- 7-T-121; protitanková letecká puma PTAB 10-2,5
- 7-M-329; protimostová letecká puma MAB 250
- 7-Φ-414; 7-F-414 trhavá letecká puma FAB-1000M
- 7-Φ-415; 7-F-415 trhavá letecká puma FAB-1000M43

7-Φ-419; 7-F-419 trhavá letecká puma FAB-5000
7-Φ-421; 7-F-421 trhavá letecká puma FAB-2000SV
7-OΦ-276; 7-OF-276 tříštivo trhavá letecká puma OFAB 100
7-OΦ-287; 7-OF-287 tříštivo trhavá letecká puma OFAB 100
7-C-131; 7-S-131 osvětlovací letecká puma SAB 3M
7-C-213; 7-S-213 osvětlovací letecká puma SAB-50-15
7-C-220; 7-S-220 záblesková letecká puma FOTAB-50-35
7-C-229; 7-S-229 záblesková letecká puma FOTAB-50-35
7-C-277; 7-S-277 osvětlovací letecká puma SAB-100-75
7-Π-226Д; 7-P-226D cvičná letecká puma CAB P-25
7-Π-241; 7-P-241 cvičná letecká puma CAB P-40
7-Π-278; 7-P-278 cvičná letecká puma P-50SČ
7-Π-296; 7-P-296 cvičná letecká puma P-100SČ
7-Π-297; 7-P-297 cvičná letecká puma P-100CL

SEZNAM ČESKÝCH NÁZVŮ SOVĚTSKÝCH A RUSKÝCH LETECKÝCH PUM

KAB 500KR = korigovaná letecká puma
 KAB 500-OD = korigovaná letecká puma
 KAB 500KR-E = korigovaná letecká puma
 KAB 500L = korigovaná letecká puma
 KAB 500LG = korigovaná letecká puma
 KAB 500S-E = korigovaná satelitem naváděná letecká puma
 KAB-1500KR, KAB-1500KR-Pr, KAB-1500KR-OD = korigované letecké pumy
 KAB-1500L-F = korigovaná letecká puma
 KAB-1500L-Pr = korigovaná letecká puma
 KAB-1500LG-F-E = korigovaná letecká puma
 KAB-1500LG-Pr-E, KAB-1500LG-OD-E = korigovaná letecká puma s laserovou gyro-
 stabilizovnou samonaváděcí hlavici
 LGB 250 = korigovaná letecká puma
 KAB-250-100 Z agoň-1 (S3V) ASW = korigovaná letecká puma
 KAB 500KR-UPK a KAB-500KR UNU = zařízení pro vyhledávání cíle
 KAB 500KR-U = cvičená korigovaná letecká puma
 FAB-9000 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB-5000 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB-3000 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB-1500 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB-1500 T = trhavá letecká puma
 FAB-1500-2500TS = trhavá letecká puma
 FAB 500 M-62 = trhavá letecká puma
 FAB 500 M-62 = trhavá letecká puma s klouzavou a korigující jednotkou (GCM)
 FAB 500 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB 500T = trhavá letecká puma
 FAB 500ŠN = trhavá letecká puma
 FAB 500ŠL = trhavá letecká puma
 FAB 250 T = trhavá letecká puma
 FAB 250 M-54 = trhavá letecká puma
 FAB 250 M-62 = trhavá letecká puma
 OFAB 500SHR = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB 500U = tříštivotrhavá letecká puma

OFAB 250T = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB 250SHN = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB 250SHL = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB-250-270 = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB-100-120 = tříštivotrhavá letecká puma
 OFAB-100-120M = tříštivotrhavá letecká puma s připravenou submunicí (zdokonalená OFAB-100-120)
 ZB 500SHM = zápalný pumový kontejner
 ZB 500GD = zápalný pumový kontejner
 ZB 500RT = zápalný pumový kontejner
 ZAB-250-200 = zápalná letecká puma
 ZAB-100-105 = zápalná letecká puma
 FZAB 500M = univerzální trhavo zápalná puma
 OFZAB 500 = tříštivotrhavá zápalná letecká puma
 ODAB 500 PM = letecká trhavá puma s pohonnou látkou
 ODAB 500 PMV = letecká trhavá puma s pohonnou látkou
 BETAB 500 = protibetonová letecká puma
 BETAB 500SHP = protibetonová letecká puma
 PLAB-250-120= protiponorková skupinová letecká puma
 RBK 500U 500-KG= jednotná skupinová puma naplněná třáštivou, tříštivotrhavou, protibetonovou, průbojnou a protitankovou submunicí
 RBK 500U OAB-2.5RT= unifikovaná skupinová puma naplněná tříštivou submunice ráže 2.5 kg
 RBK 500U BETAB-M=unifikovaná skupinová puma naplněná protibetonovou submunicí
 RBK 500U PTAB= univerzální skupinová puma naplněná průpalnou submunicí
 RBK 500U OFAB-50UD =univerzální skupinová puma naplněná trhavou dělenou submunicí
 RBK 500 SPBE-D 500-KG= skupinová puma naplněná naváděnou protitankovou submunicí řízená dvojitou škálou IR souřadnic
 RBK 500 SPBE-K 500-KG =skupinová puma naplněná naváděnou protitankovou submunicí
 PBK-500U SPBE-K 500 KG= jednotná klouzavá skupinová puma naplněná naváděnou submunicí
 RBK 500U PTAB-1M 500-KG= skupinová puma naplněná průpalnou submunicí
 RBK 500 AO-2,5RTM 500-KG= skupinová puma naplněná tříštivou submunicí
 RBK 500 BETAB 500-KG= skupinová puma naplněná protibetonovou submunicí
 RBK 250 ZAB-2,5M 250-KG= skupinová puma naplněná submunicí 2, 5 kg zápalnými bombami
 RBK 500 ZAB-2,5SM 500-KG= skupinová puma naplněná submunicí 2,5 kg zápalnými bombami
 RBK 100 PLAB-10K= skupinová puma naplněná malorážovými protiponorkovou submunicí
 BKF OD-35= odhazovací zařízení
 BKF- AO-2,5RT= výměnná jednotka naplněná 2,5 kg tříštivými pumami
 BKF PTAB-1M= výměnná jednotka naplněná 1kg průpalnými pumami
 BKF PTAB-2,5= výměnná jednotka naplněný 2,5 kg průpalně tříštivými pumami
 SAB-250-200= osvětlovací letecká puma
 SAB 250T= žáruvzdorná osvětlovací letecká puma
 DOSAB 100T= žáruvzdorná značkovací puma za denního světla
 NOSAB 100TM= žáruvzdorná značkovací puma noční
 OMAB-25-12D= námořní značkovací puma
 OMAB 25-8N= námořní značkovací puma
 DAB 500= zadýmovací puma

FOTAB-100-80= záblesková letecká puma
FOTAB-100-140= žáruvzdorná záblesková letecká puma
P-50-75= cvičná puma s denním světlem nebo noční náloží
P 50Š= cvičná puma
P 50T= cvičná puma
UPLAB 50= výcviková protiponorková puma
MGAB-S3, MGAB O3, MGAB L3= malorážové výsadkové hlubinné pumy
AGITAB-250-85= letáková puma
M6 (M6T)= malorozměrový cíl (parašutista)
ASK 500= záchranný kontejner
ASP 500= výsadkové protipožární prostředky
TBG 29V= raketa s termobarickou bojovou hlavicí

Zapalovače sovětských leteckých pum

Letecké zapalovače obecně jsou určeny pro iniciaci trhavin v leteckých pumách nebo pro vznícení zažehovací náplně u pum speciálního určení. U sovětských leteckých zapalovačů nemělo jejich pojmenování stanovený systém, proto se někde vyskytuje princip činnosti jako základní název nebo v jiných případech pouze smluvený název samotného zapalovače. Zvláštností sovětských zapalovačů je v jejich použití stejný typ zapalovače může být použit jak u pumy s trhavinovou náplní, tak u pumy s náplní zažehovací. Rozdíl je v iniciační části a je uváděn doplňkovým písmenem za názvem zapalovače (AM-Б). Pro rozbušený typ zapalovače je stanoveno písmeno „А“ pro typ roznětný písmeno Б (Б,б).

Konstrukce zapalovačů byla přizpůsobována jak pro použití v hlavové části pumy, tak v boční nebo dnové části. Velké nároky byly kladeny zejména na univerzalitu zapalovačů a právě tyto univerzální zapalovače, měly své úderné mechanismy kombinované činnosti, to znamenalo, že kromě okamžité úderky měly i úderky setrvačností.

Pro bombardování z malých výšek byly používány univerzální zapalovače.

AV – 1 (AB-1)

varianty

AV – 1 17P (AB-1 17П); AV – 1 29P (AB-1 29П); AV – 1 43P (AB-1 43П); AV – 1 d/u (AB-1 д/у).

Charakteristika :

Nárazový, hlavový i dnový s konstantním zpožděním (22-35 s) a s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce :

- Tělo zapalovače ocelové celkové délky 196 mm, resp. 214 mm, průměru 43,8 mm o hmotnosti 500, resp. 600 g,
- nárazový mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- zpožďovač 22-35 sec.,
- pouzdro s počínovou náplní a rozbuškou, náplň TETRYL 51 g.

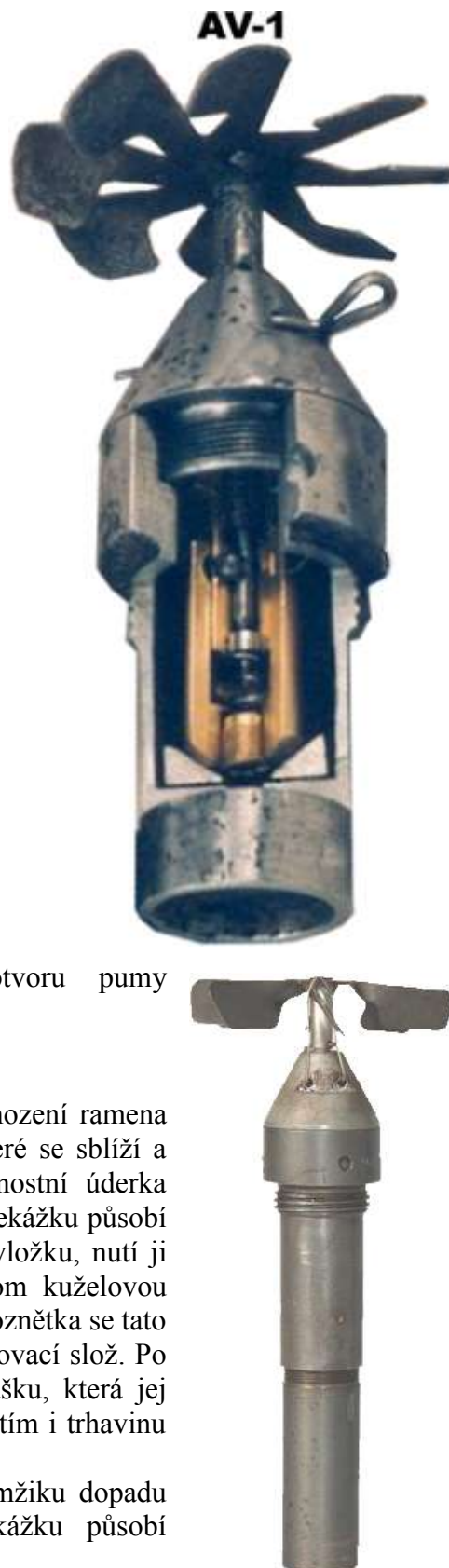
Použití :

- Je určen k iniciaci trhavých a tříštivotrhavých pum všech ráží za 22 sekund po jejich nárazu na překážku. Montáž je možná jak pro hlavovou tak i pro dnovou část pumy s tím, že z výroby odcházel zapalovač s vrtulkou seřízenou pro hlavovou montáž, bylo-li nutné použít zapalovač v dnové části pumy musely se otočit ramena vrtulky souběžně s ryskou označenou písmenem „D“. V obou variantách musel mít zapalovač zařízení pro zajištění vrtulky. Užití zapalovače v hlavovém otvoru pumy omezovalo rychlost letounu na 500 km/hod.

Činnost:

Při uložení v hlavovém otvoru letecké pumy se po shození ramena vrtulky vytočí z těla zapalovače a uvolní kuličky, které se sblíží a odjistí zapalovač. Od tohoto okamžiku je setrvačností úderka držena jen kuželovou pružinou. Při nárazu pumy na překážku působí setrvačná síla při dopadu na setrvačností úderku a vložku, nutí ji pohybovat se proti úderce s jehlou a stlačuje při tom kuželovou pružinu. Při pohybu setrvačností úderky, ve které je roznětka se tato napíchne na jehlu a vytvořený plamen zažehne zpožďovací slož. Po prohoření zpožďovací slož plamen šlehne na rozbušku, která jej přemění na detonační vlnu, strhne počínovou náplň a tím i trhavinu v pumě.

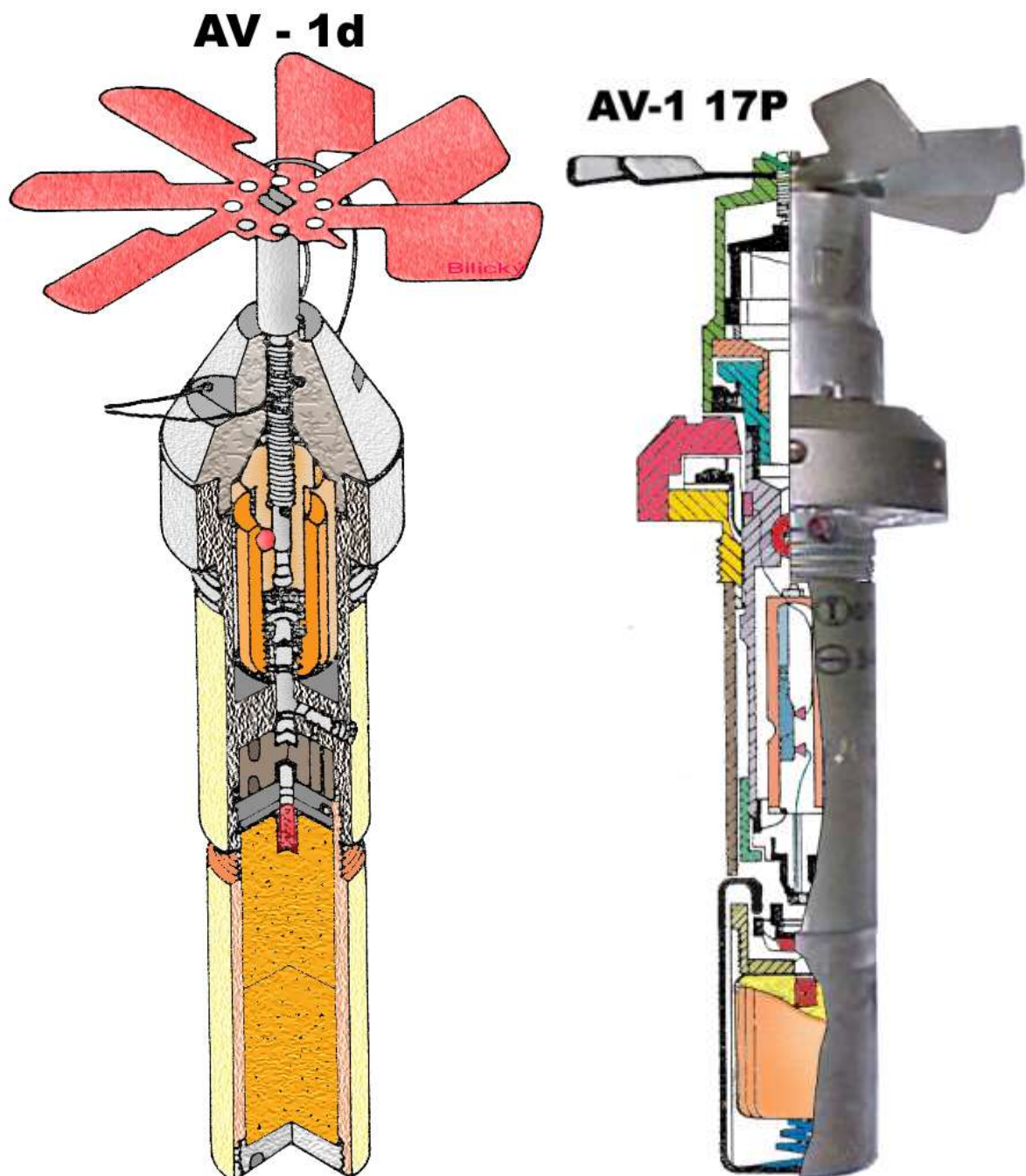
Při montáži zapalovače ve dně pumy je do okamžiku dopadu činnost mechanismu shodná. Při nárazu na překážku působí



setrvačná síla na úderku s jehlou, donutí ji pohybovat se v setrvačnostní úderce proti roznětce, stlačuje kuželovou pružinu a jehla napíchne roznětku.

Při bočním nárazu pumy na překážku, což se děje zejména při bombardování z malých výšek, se úderka s jehlou díky skosení, vložky a hlavy zapalovače posune proti sobě přičemž se stlačí kuželová pružina a dochází k nápichu roznětky.

U varianty AV – 1 d/u je rozdíl ve dvojitým zpoždění, kdy je z výroby nastaven na 22 sec. a na zpoždění 11 sec. se nastavuje šroubem na těle zapalovače.



AV-2 d/u (AB-2 д/у)

Charakteristika:

Nárazový, dnový, pyrotechnicko-mechanický, se stavitelným zpožděním (14 a 28 s) a s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocelové celkové délky 195 mm, průměru 62 mm,
- nárazový mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- zpožďovač 14 a 28 sec.,
- pouzdro s počínovou náplní a rozbuškou, náplň TETRYL 51 g.

Použití u všech FAB.



AV- 4 (AB- 4)

Charakteristika:

Nárazový, hlavový, pyrotechnicko-mechanický, okamžitý se stavitelným zpožděním (7 s) a s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocelové celkové délky 94 mm, průměru 43 mm,
- nárazový mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- zpožďovač 7 sec.,
- pouzdro s počínovou náplní a rozbuškou,

Použití u všech AO, AOCH, CHAB, KRAB.



AM – A; AM- B (AM-Б)

varianty

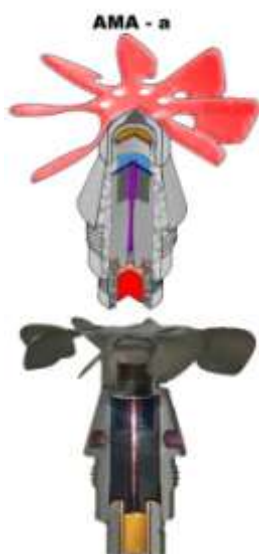
AM – A b/v (AM- A б/В);

AM – B b/v (AM- Б б/В).

Charakteristika:

Nárazový, hlavový, mechanický, okamžitý, rozbušený (AM-B je roznětný) nezajištěného typu.

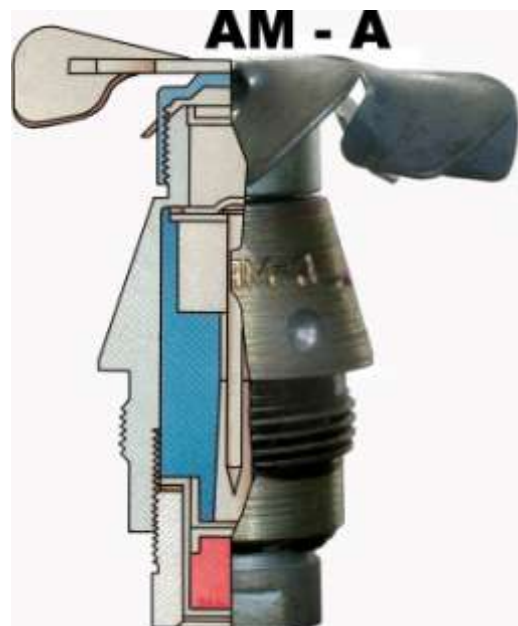
Konstrukce:



- tělo zapalovače ocelové délky 64 mm, průměr 30 mm, hmotnost 140,6g,
- nárazový mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- rozbuška fulminátová 6,2 g (u AM-B je pouze roznětka) do pum je nutné vložit doplňkové detonátory.

Použití u všech AO; (AM-B u zápalných a dýmových pum).

Po shození letecké pumy z letounu a po odjištění vrtulky zapalovače proud vzduchu způsobí otáčení vrtulky a vyšroubuje ji spolu s kloboučkem ze zapalovače. Zapalovač je tak odjištěn a při dopadu na překážku dojde k deformaci přední části zapalovače a jehla s pístem je vražena do rozbušky, která iniciuje



trhavinu v pumě. Je-li plocha dopadu pumy měkká, nahrne se do pístu zemina, která působí na píst a jehlu se stejným konečným efektem.

Starší typy zapalovačů AM-A b/v neměly vrtulky a čepičky byly bez závitu. K odjištění docházelo vytržením čepičky tahem za motouzové očko.

AM-A b/v



ADC (АДЦ - 583)

Charakteristika:

Nárazový, hlavový, okamžitý s odstředivým zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

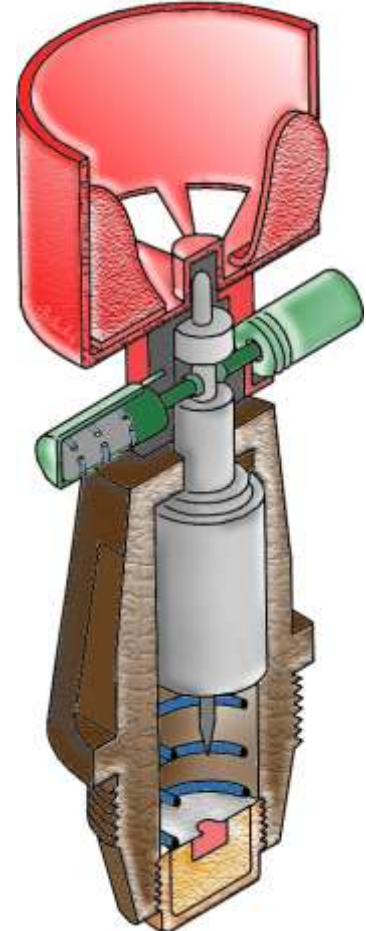
Konstrukce:

- Tělo zapalovače z bakelitu celkové délky 114 mm, průměru 40 mm, průměr ocelového setrvačníku 55 mm, vyčnívající část těla zapalovače má délku 90 mm,
- nárazový mechanismus,
- odstředivý zajišťovací mechanismus pracuje tak, že vrtulka, která je pevnou součástí setrvačníku tento roztočí do takové odstředivé síly, která působí na dva protilehlé čepy zajišťující úderník tak, že jejich hmotnost překoná tlačné pružiny, dojde k vysunutí čepů a odpadnutí celého zajišťovacího mechanismu,
- pouzdro s počinovou náplní a rozbuškou,

Použití u PTAB - 2,5 a 1,5; TG 70

Delaborace možná s použitím čelistí 60°, pozor na křehkost bakelitu vytáčení délka 25 mm.

ADC



ADC



AD – A (АД – А)

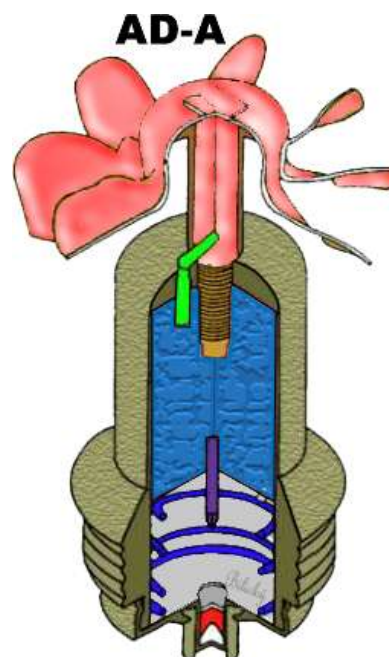
Charakteristika:

Nárazový, dnový, okamžitý se zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače z hliníku nebo zinku celkové délky 95 mm, průměru 30 mm, průměr horní části 25 mm, vyčnívající část těla zapalovače má délku 42 mm, hmotnost 200g, průměr vrtulky 64 mm,
- nárazový mechanismus nápichový s jehlou na hmotné setrvačností úderce, odpružen slabou zpruhou,
- pouzdro s kumulativní rozbuškou s hmotností náplně 1g.

Použití u všech standardních pum pro dnovou montáž zapalovače. Delaborace možná s použitím čelistí pro 90°, pozor na křehkost zejména u zinku vytáčení délka 25 mm.



ADOZ (АДОЗ)

varianty

ADZ; ADZU (АДЗ; АДЗУ)

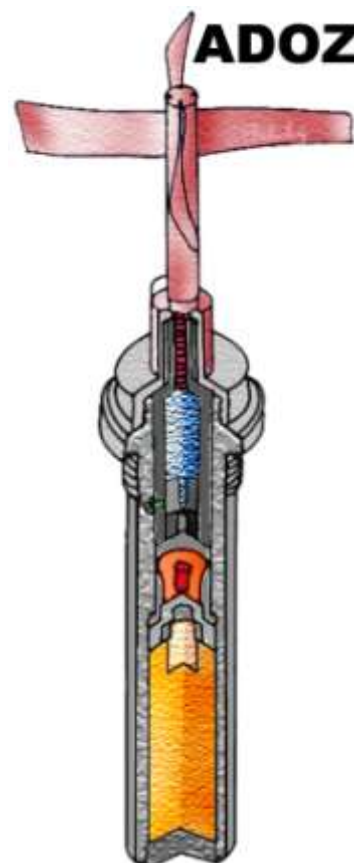
Charakteristika:

Nárazový, dnový, okamžitý se zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocelové celkové délky 257,3 mm, průměru 43,7 mm (výška 7,6 mm), průměr horní části 36,8 mm, vyčnívající část těla zapalovače má délku 41,6 mm, horní výčnělek má průměr 14,8 a výšku 21,3 mm, hmotnost zapalovače 798,3 g, průměr vrtulky 93,2 mm,
- nárazový mechanismus nápichový s jehlou na hmotné setrvačností úderce, odpružen slabou zpruhou,
- pouzdro s kumulativní rozbuškou s hmotností náplně 1g.

Použití u všech standardních pum pro dnovou montáž zapalovače. Delaborace možná s použitím čelistí pro 90° svírací rozteč 43,7 mm, min. šíře 7,6 mm, vytáčení délka 15 mm, vysunovací délka 141,5 mm.



ADP (AII)

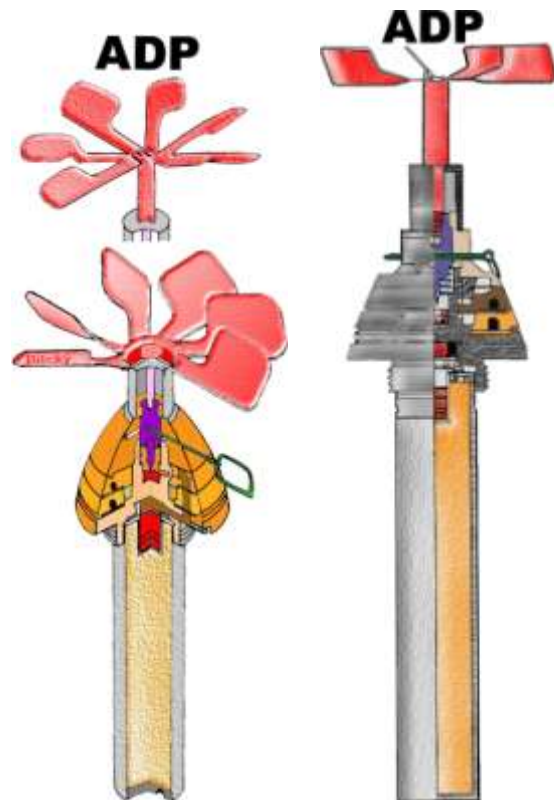
Charakteristika:

Rozbušný, nárazový, dnový, okamžitý se stavitelným zpožděním, zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače hliníkové, celkové délky 249 mm, průměru 63 mm, vyčnívající část 114,3 mm, uvnitř pumy 134,6 mm, hmotnost zapalovače 345 g, průměr vrtulky 96,1 mm,
- nárazový mechanismus nápichový s jehlou na hmotné setrvačností úderce, odpružen slabou zpruhou, iniciující roznětku pro okamžitou iniciaci rozbušky nebo zažehnutí II. stupně zpoždění 0,05 – 0,15 sec., které při nastavení zažehuje III. stupeň v rozsahu 5; 10; 15; 20 a 22 sec,
- pouzdro s kumulativní rozbuškou a počínovou náplní.

Použití u pum FAB, BRAB a BETAB pro dnovou montáž zapalovače. Delaborace možná.



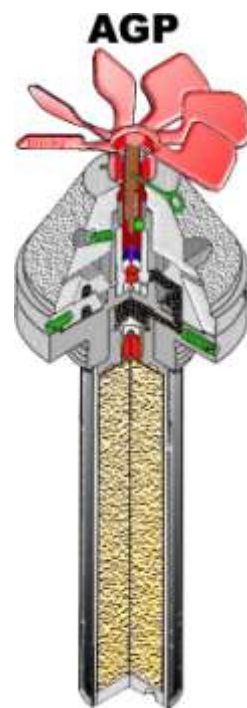
AGP (AII)

Charakteristika:

Rozbušný, nárazový, hlavový, okamžitý se stavitelným zpožděním, zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocelové celkové délky 112 mm, průměru 79 mm, vyčnívající část 63,5 mm, uvnitř 119,4 mm, hmotnost zapalovače 600 g, průměr vrtulky 58,9 mm,
- nárazový mechanismus nápichový s jehlou na hmotné setrvačností úderce, odpružen slabou zpruhou, iniciující roznětku pro okamžitou iniciaci rozbušky nebo zažehnutí nastavitelného stupně zpoždění 3; 6; 9; 12; 19 a 22 sec.
- pouzdro s kumulativní rozbuškou a počínové náplně průměru 29,2 mm..



Použití u všech pum FAB pro hlavovou montáž zapalovače. Delaborace možná.

AGDT (АГДТ)

varianty

A / B (А / Б)

Zařazuje se do kategorie zapalovačů s pyrotechnickým časovacím mechanismem.

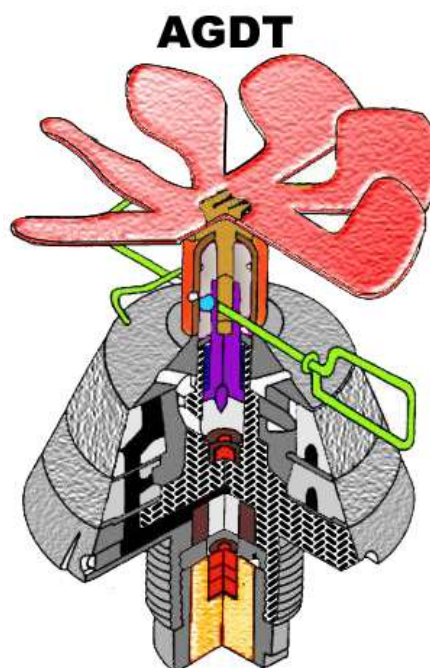
Charakteristika:

Rozbušený (A) nebo roznětný (B) , časovací, dvoukroužkový, hlavový i dnový, se stavitelným zpožděním 2 až 22 sec. u (A), 5 až 22 sec (B) od okamžiku odpadnutí vrtulky od zapalovače.

Konstrukce:

Tělo zapalovače hliníkové celkové délky 89 mm, průměru 64 mm, vyčnívající část 61 mm, uvnitř 28 mm, hmotnost zapalovače 178 g, průměr vrtulky 70 mm,

- zážehový nápichový mechanismus s jehlou na hmotné setrvačností úderce, odpružené předepjatou pružinou, iniciující roznětku pro okamžité zažehnutí prachu v časovacím kroužku. Plamen zesilovací náplně iniciuje rozbušku,
- časovací mechanismus má na spodním kroužku otvor pro časovací klíč a stupnici, kde jeden dílek je 0,2 sec.,
- pouzdro s rozbuškou a počínovou náplní.



Použití u všech pum RBK; FOTAB a SAB pro hlavovou i dnovou montáž zapalovače.

Zapalovač je označen černým nebo fialovým pruhem. Delaborace možná.

AGM (АГМ)

Авиационный головной взрыватель мгновенного действия

varianty

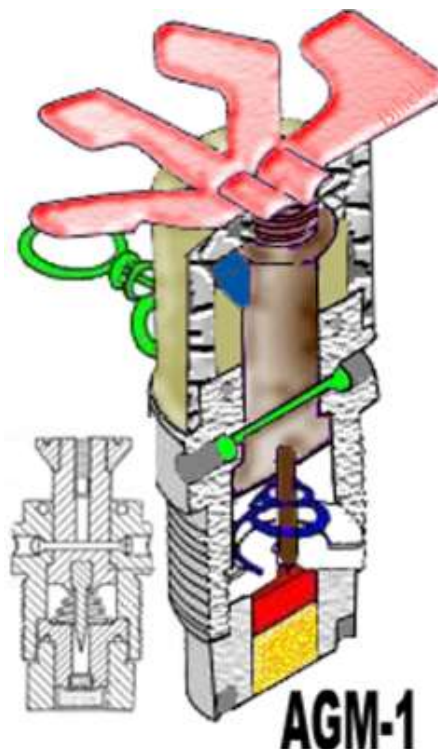
1 a 3

Charakteristika:

Rozbušený i roznětný, nárazový, hlavový, okamžitý se zajišťovacím mechanismem, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače mosaz, hliník celkové délky 66 mm, průměru 30,5 mm, vyčnívající část 48 mm, uvnitř 28,7 mm, hmotnost zapalovače 272,3 g, průměr vrtulky 72 mm,
- nárazový mechanismus nápichový s jehlou na hmotné setrvačnostní úderce, odpružen slabou zpruhou, iniciující roznětku pro okamžitou iniciaci rozbušky,
- pouzdro rozbuškou a počínovou náplní.



Činnost:

Při shozu je vytažena dopravní pojistka. Vrtulka pevně spojená s čepičkou zapalovače se vytočí a uvolní se dva segmenty zajišťující setrvačnostní úderku. Do nárazu je úderka s jehlou držena střížným pojistným kolíkem a odpružena slabou zpruhou.

Použití AGM-1u všech pum FAB a OFAB AGM-3 u pum ZAB a CHAB se zařízením pro hlavovou montáž zapalovače.

Delaborace možná, selhaný zapalovač má vysunutou úderku.

APUV (АПУВ)

Авиационный пневматический универсальный взрыватель
varianty
APUVM; APUV-1

Jsou zařazeny do skupiny leteckých pneumatických univerzálních zapalovačů lišících se jen velmi málo, ale mají stanovenou rychlost bombardování.

Charakteristika:

Pneumatický nárazový, hlavový i dnový, okamžitý se stavitelným zpožděním zajištěného typu. Z výroby je nastaven na zpoždění a hlavovou činnost.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocel, dřevo celkové délky 208 mm, průměru 39,8 mm, průměr závitu 36 mm, vyčnívající část 58 mm u APUV-M a 48 mm u APUV-1 uvnitř spočívá část zapalovače o délce 150 mm, hmotnost zapalovače 750 g, průměr vrtulky 99 mm,
- nárazový mechanismus pozůstává ze setrvačnostní úderky, která má drážku, do které zapadá šroub, délka



dutiny pístu do kterého je umístěn zpoždovač se zpoždovacím šroubem. V horní části pístu je umístěna rozbuška, prachové válečky a vložka s nitrocelulosoovou vatou. Do dutinky je našroubována vrtulka, pod níž se nacházejí tři zajišťovací segmenty.

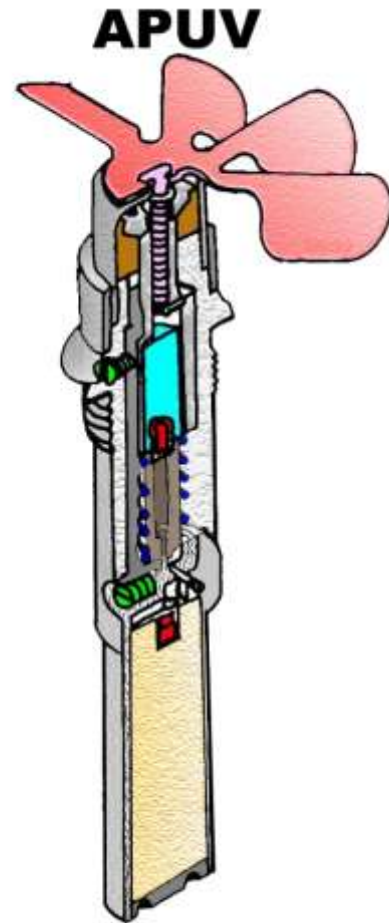
- pouzdro má na jedné straně vnější závit pro spojení se zapalovačem a na druhé straně vnitřní závit pro našroubování dna. V pouzdře se nachází počinová náplň s obsahem 51g tetrylu do které je zalita rozbuška.

Činnost:

Po odtočení vrtulky při letu pumy, vypadnou tři pojistné segmenty, které přitom odjistí dutinku a setrvačností úderku. Při hlavové montáži je pohyb dutinky ovládán odporem materiálu cíle. Při montáži dnové, kdy je třeba ramena vrtulky otočit ovládá pohyb dutinky setrvačností úderka vedená dvěma kolíky. Při pohybu dutinky dojde ke stlačení vzduchu pístem, k jeho zahřátí a tím ke vznícení nitrocelulóзовé vaty ve vložce. Od ní jsou iniciovány prachové válečky v pístu. Když je zpoždovací šroub zašroubovaný, zesilující slož je iniciována až po prohoření zpoždovací slož za 0,2 sec. Při vyšroubovaném zpoždovacím šroubu na úroveň těla je zesilující slož iniciována okamžitě a iniciuje rozbušku a počinovou náplň.

Použití FAB, ZAB, AO-50 a AO-100.

Delaborace možná, selhaný zapalovač má vysunutou úderku.



AVD - M (ABД - M)

Řadí se mezi letecké univerzální zapalovače s dlouhodobým zpožděním poválečné doby. Je určen k iniciaci leteckých pum všech ráží po jejich nárazu na překážku a dobou zpoždění od 0,5 hod. do 48 hod. Zapalovač se užívá pro letecké pumy určených k blokování taktických a strategických cílů. Činnost zapalovače se uskutečňuje prací elektrochemického relé za předem stanovenou dobu po nárazu pumy na překážku.

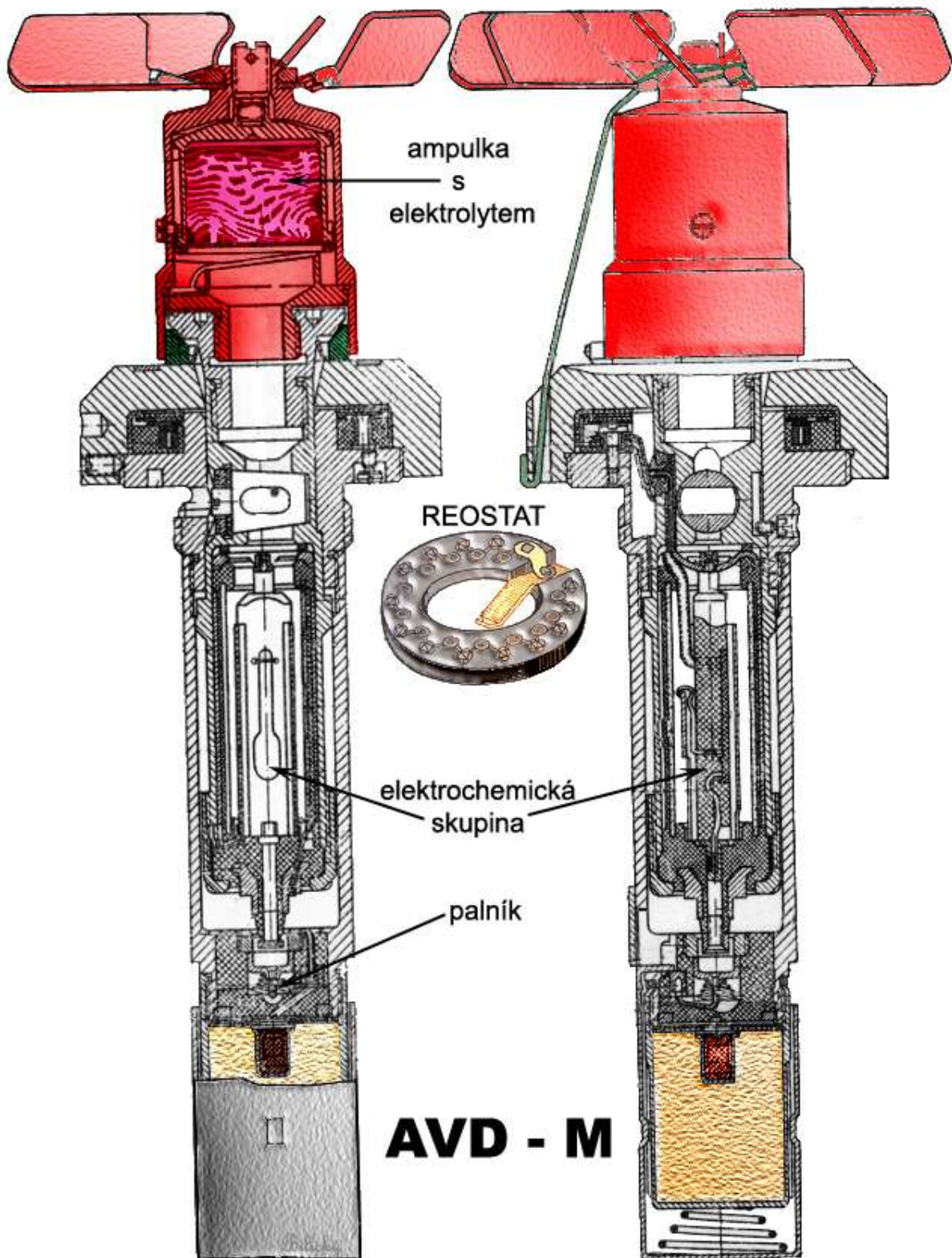
Charakteristika:

Rozbušný, nárazový, dnový s elektrochemickým zpožděním a zajištěním proti vyšroubování.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače hliníkové celkové délky 2230 mm, průměru 70 mm, vyčnívající část 36 mm, uvnitř 148 mm, hmotnost zapalovače 1250 g, průměr válce 35 mm.
- Hlava zapalovače je základnou, na kterou se montuje celý zapalovač. Hlava se skládá z těla se šrouby, reostatu s kluzným dotekem, izolačního pouzdra, šroubu, podložky, víka reostatu a víka těla.

- Tělo elektrochemické skupiny je určeno pro umístění všech součástí elektrochemické



skupiny a je rovněž nádržkou galvanického článku zapalovače. Tělo se skládá z kohoutu, podložky kohoutu izolačního pouzdra, reostatu a přítlačného pouzdra.

- Elektrochemická skupina hlavy zapalovače s reostatem je určena ke vznícení elektrického palníku zapalovače. Skládá se z elektrochemického časového relé, galvanického článku, těla a z celé řady pomocných součástí.

- Elektrochemické časové relé slouží pro zapojení galvanického článku do obvodu elektrického palníku za předem stanovenou dobu. Jeho činnost je založena na redukcí nevodivého materiálu (chlorid stříbrný) na vodivý (stříbro) na úkor vlastní elektromotorické síly, která vzniká při působení elektrolytu na zpoždovač a zinkové relé, přičemž je zpoždovač kladnou elektrodou a zinkový článek zápornou elektrodou galvanického článku. Skládá se z kolíku prvního a druhého doteku uzavřených do těla, kolíku s vodičem, ze základního doteku a zpoždovače.
- Galvanický článek slouží jako zdroj elektrické energie. Skládá se ze zinkového relé s vývodem (- elektroda), kladné elektrody, izolace korunky sestředování podložky, matice, pístu a vnější záporné elektrody.
- Reostat je určen pro seřízení velikosti elektrického proudu, propouštěného obvodem elektrochemického časového relé, čímž se dosahuje nastavení zapalovače na zcela určitou dobu činnosti. Reostat je složen z těla, úseků odporů, festonů, kluzného doteku, vývodního doteku, jazýčku dotek, izolačního pouzdra a z víka. Změna odporu reostatu se dosahuje změnou zapojení počtu úseků, připojených na hmotu. To se dosahuje zašroubováním některého nastavovacího šroubu do festonů reostatu.
- Zalévací mechanismus je určen pro zalití galvanické baterie elektrolytem při přípravě zapalovače k použití. Zalévací mechanismus se skládá z kloboučku vrtulky, vrtulky, dna ampulky, šroubu ampulky nože s ohýbačem a elektrolytu.
- Elektrický palník je stanoven k iniciaci rozbušky a též pro zapojení elektrického palníku při pokusu vyšroubovat zapalovač z letecké pumy po zapojení elektrického palníku do obvodu galvanického článku.
- Počínová náplň a likvidátor jsou určeny k vyvolání detonace náplně letecké pumy. Skládá se z pouzdra, podložky, rozbušky a počínové náplně, kterou je 27 g tetrylu. Likvidátor resp. antidelaborační zábrana zajišťuje výbuch pumy při vyšroubovávání zapalovače po shoení letecké pumy z letounu (při vyšroubované vrtulce a zasunutém válci). Skládá se z pružiny a pouzdra likvidátoru.

Činnost:

Při odpoutání pumy se vrtulka s kloboučkem působením proudu vzduchu vyšroubuje a spolu se zajišťovacími segmenty odpadne od zapalovače. Válec pevně spojený s elektrochemickou skupinou je držen, před posunutím dovnitř zapalovače, zajišťovacím víčkem. Při nárazu pumy na cíl je válcem deformováno víčko a válec se těsně zaklíní kuželovou částí do kuželového vybrání víka těla hlavy. Posunutí vnitřních mechanismů zapalovače vede k zapojení elektrického obvodu základního doteku časového relé na reostat. Podle počtu zapojených úseků reostatu se uskutečňuje změna odporu obvodu a na konci stanovené doby zpoždění se provede spojení prvního a druhého doteku v obvodu galvanického článku a elektrického palníku. Iniciací palníku nastává iniciace rozbušky počínové náplně a trhaviny v pumě.

Při pokusu vyšroubovat zapalovač po nárazu pumy na překážku likvidátor zapojí elektrický palník do obvodu galvanického článku, což způsobí činnost elektrického palníku a okamžitě výbuch pumy.

Stupnice zpoždění má 14 nastavení doby s tímto číselným značením 0,5; 0,8; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 12; 18; 24; 36 a 48 hod. U krátkých časů je tolerance $\pm 50\%$ u dlouhých časů $\pm 25\%$.

Použití u pum FAB a OFAB z výšek 250 m a výše.

Delaborace možná po uplynutí 2 měsíců od shozu pumy, není však nutná pro provedení bezpečného převozu.

AVŠ -2 (ABIII - 2)

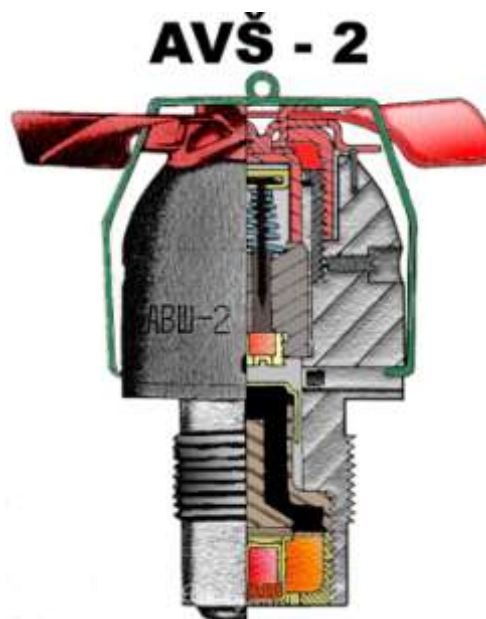
Charakteristika:

Nárazový, hlavový, mechanický, okamžitý i setrvačnostní s konstantním zpožděním (7sec.), rozbušný s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- tělo zapalovače ocelové délky 71 mm, průměr 41 mm, hmotnost 233g,
- nárazový mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- zpožďovač -7 sec.,
- pouzdro s počínovou náplní tetrylu a 1 g rozbuškou.

Použití u všech AO.



RD (PД)

Přesto, že byl dlouhodobě velmi používaným a rozšířeným zapalovačem zachoval se jeho obraz pouze na dobovém rysu MNO ČSSR.

Charakteristika:

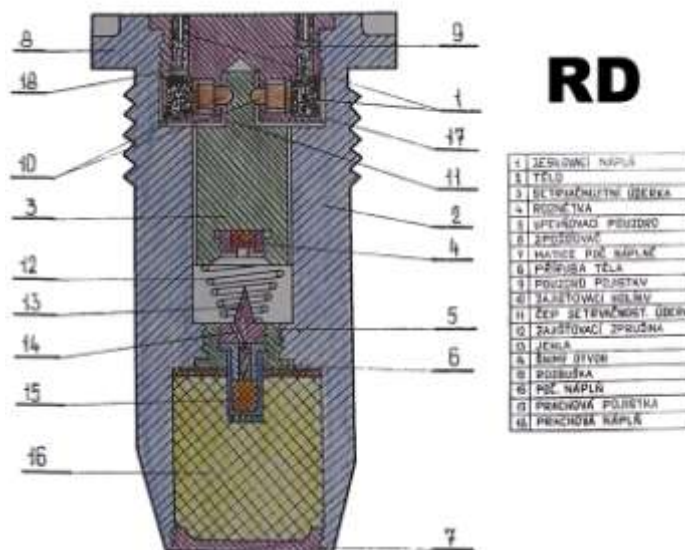
Nárazový, dnový, s konstantním zpožděním (0,3 s), s maskovou jistotou, zajištěný prachovou pojistkou zažehovanou od reaktivní náplně letecké pumy

Konstrukce:

- tělo zapalovače,
- nárazový mechanismus,
- prachová pojistka (zažehovaná od reaktivní náplně letecké pumy),
- počínová náplň.

Použití:

Protibetonové pumy s raketovým přirychlením.



Činnost:

Po odpoutání pumy od letounu začne pracovat raketový motor letecké pumy, od kterého se vznítí zesilující náplň, která přenesení plamen na prachové pojistky. Po jejich prohoření se vlivem odstředivé síly do uvolněného prostoru vsunou zajišťovací kolíky a uvolní čep setrvačností úderky a tím i celou setrvačností úderku s roznětkou. Pouze předepjatá zpruha brání napichu roznětky. Při nárazu letecké pumy na překážku stlačuje setrvačností úderka zpruhu a roznětka se napichuje na pevnou jehlu. Plamen od roznětky postupuje šikmým otvorem na zpoždovač a za 0,3 sec. plamen šlehne na rozbušku, která uvede v činnost počinovou náplň a ta trhavinu v pumě.

TM – 4 B (TM-4 Б)

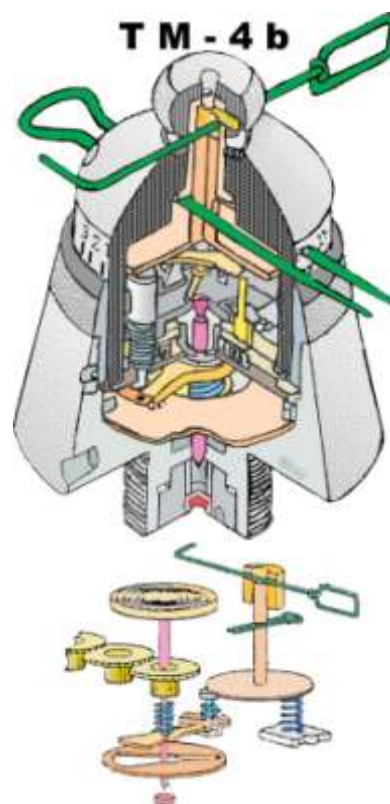
Charakteristika:

Univerzální, hlavový, časový se stavitelným zpožděním 2 - 40 sec., roznětný nebo rozbušný s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- Tělo zapalovače ocelové délky 98 mm, průměr 67 mm, vyčnívající část délky 76,2 mm, hmotnost 250g,
- časový mechanický mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- pouzdro s roznětkou u typu „A“ s rozbuškou.

Použití u všech para SAB; KRAB, CHAB; FOTAB a ZAB.



TM – 24 BB (TM-24 Б)

verze
TM – 24A

Charakteristika:

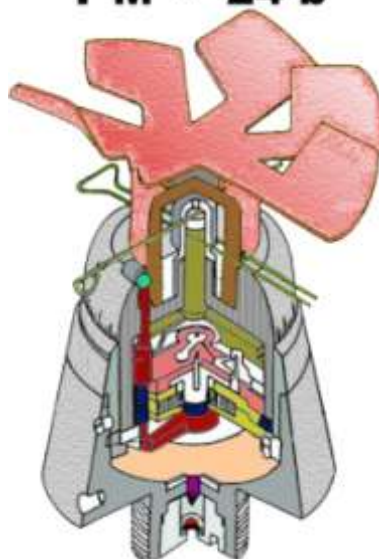
Univerzální, hlavový i dnový, časový se stavitelným zpožděním 6 – 60 sec., roznětný nebo rozbušný s maskovou jistotou, nezajištěného typu.

Konstrukce:

- tělo zapalovače hliníkové v kombinaci s ocelí nebo mosazí délky 107 mm, průměr 64 mm, průměr závitu 25 mm, průměr vrtulky 86 mm, hmotnost 250g,
- časový mechanický mechanismus,
- zajišťovací mechanismus,
- pouzdro s roznětkou u typu „A“ s rozbuškou

Použití u všech para SAB; KRAB, CHAB; FOTAB a ZAB.

T M - 24 b



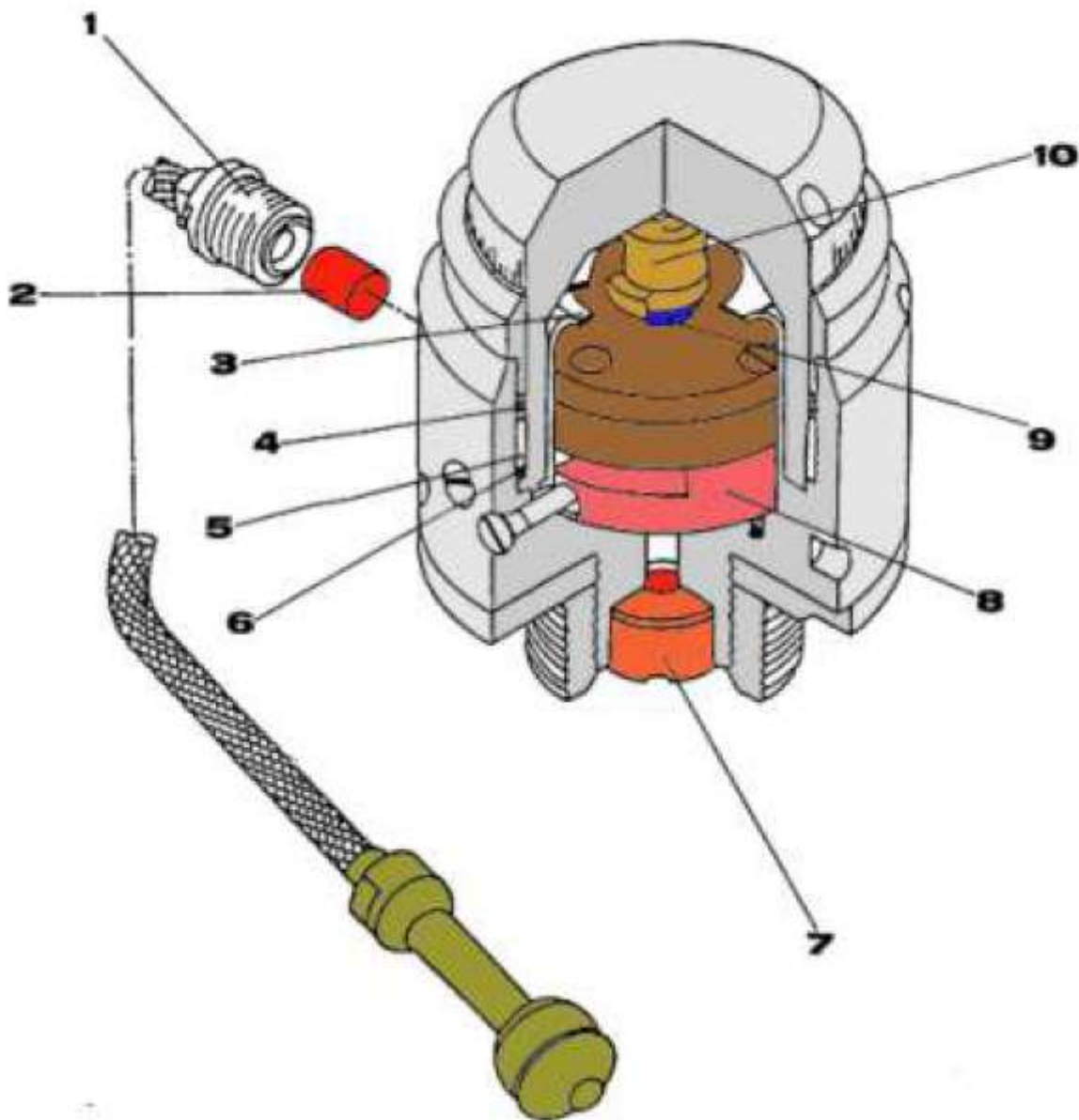
Ve vojenských výcvikových prostorech a zejména v zahraničních misích se lze setkat s leteckými zapalovači poválečné doby. Novodobými zapalovači se mimořádně úspěšně zabývá pyrotechnik ČSA Marcel Pištěk a Robert Prouza zejména práce M. Pištěka jsou pro současnou pyrotechniku velmi přínosné.

ATK – EB (ATK – ЭБ)

verze

ATM – EB (ATM – ЭБ)

Letecký zapalovač ATK–EB je časovací, má zážehové ústrojí a je určen pro zapálení náplně leteckých pum ve vzduchu za určitou dobu, která je předem nastavena. Zapalovač je hlavový nebo dnový a používá se pouze u letadel, která jsou vybavena elektrickým systémem aktivace. Časování zapalovače je možné v rozmezí od 4 do 150 sec. Pro nastavení příslušné doby činnosti je na kukle zapalovače stupnice s dělením po 1 sec. a očíslovaná po 5 sec. Písmeno „П“ (P) na stupnici ukazuje, že při ztotožnění s příslušnou ryskou označenou značkou „Λ“ na spojovacím nákrčku je zapalovač „zajištěn“ což je základní polohou po výrobě.

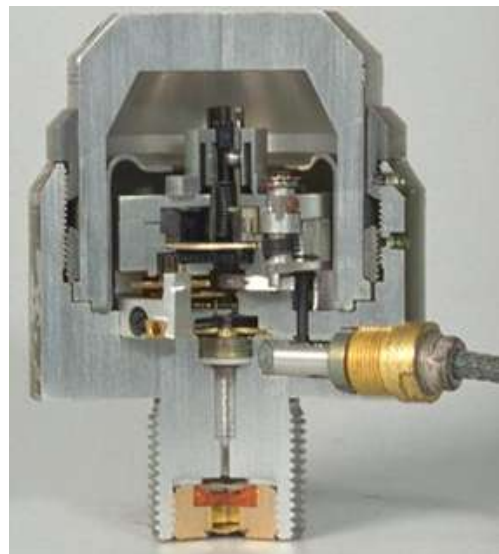


Konstrukce:

- **Tělo a kukla**, tělo má průměr 64 mm celkovou délku 86,5 mm a závit 25,96x16, hmotnost 510 g. Kukla je spojena s tělem zapalovače upevňovacím a spojovacím nákrůžkem (4) mezi nimi je ucpávkové těsnění (6), které zajišťuje hermetičnost zapalovače. Spojovací nákrůžek je zajištěn šrouby.
- **Nastavovací mechanismus** je složen z časovací kukly (5), která má na svém povrchu časovací stupnici a z časovací hlavy (3) s tvarovým výřezem pro nasazení časovacího klíče (10).
- **Spouštěcí mechanismus** je určen pro spouštění hodinového mechanismu a skládá se z elektropyrotechnického spušťaďadla (EPU) (1), zdvihátka (2), pojistného kolíku spoušťové pojistky s pružinou a pouzdra zdvihátka. Spoušťová pojistka brání pootočení časovacího klíče. Zdvihátko je zajištěno pojistným kolíkem proti odjištění.
- **Hodinový mechanismus (8)** slouží ke stanovení doby činnosti zapalovače a je složen ze tří základních částí, kterými jsou strojek, kolečkový převod a regulátor chodu. Motorek se skládá z natahovací pružiny a bubínku. Kolečkový převod je systémem koleček a osazení tvořících přechodový článek mezi strojkem a regulátorem chodu hodinového mechanismu. Na osce je upevněno centrální kolečko, které je spojeno s regulátorem chodu pomocí kolečkového převodu. Kolečkový převod se skládá ze dvou párů koleček osazením a oběžného kolečka. Regulátor chodu se skládá z nepokoje a pružinového vlásku. Ve střední části nepokoje jsou zoubky, které zapadají do zubů oběžného kolečka a nepokoj reguluje chod hodinového mechanismu. Celý mechanismus je uložen na třech příložkách a v těle je upevněn šrouby.
- **Pojistný mechanismus** zajišťuje bezpečnost zapalovače při běžné manipulaci. Při běžné manipulaci je otočný palec s roznětkou odtažen od jehly. Po uvedení hodinového mechanismu do činnosti se po uplynutí 2 sec. otočný palec s roznětkou pootočí a dostane se tak pod jehlu.
- **Nápichový mechanismus** způsobuje nápich roznětky po uplynutí příslušné doby distanční činnosti zapalovače a skládá se z jehly, pružiny (9), dvou kuliček a časovacího klíče se zpruhou. Jehla je před nápichem držena kuličkami a časovacím klíčem. Aby nedošlo k sociálnímu posunu časovacího klíče ze základní polohy je přidržován pojistkou.
- **Zažehovací mechanismus** se skládá z prachového zesilovače (7) dnového pouzdra a zátky.

Činnost zapalovače:

Při oddělení letecké pumy od zámku držáku se na kuličkovou zástrčku EPU přenese z palubní sítě proudový impuls, který uvede do činnosti elektrickou roznětku EPU. Tlakem plynů, které se vytvoří po aktivaci elektrické roznětky zdvihátko odřízne konce pojistného kolíku, posune se a vytvoří pod spoušťovou pojistkou otvor. Spoušťová pojistka se vlivem pružiny spustí do otvoru zdvihátka, uvolní časovací klíč a tím dojde k uvedení hodinového mechanismu do činnosti. Časovací klíč se vlivem natahovací pružiny pootočí spolu s oskou, odpojí se od pojistky a vlivem síly pružiny zapadne do časovací hlavy. V tom okamžiku pojistka spolu s otočnou oskou se vlivem pružiny pootočí a uvolní



otočný palec, který se odkloní a nastaví roznětku pod jehlu. Časový klíč se dále otáčí, zadaný čas distanční činnosti se ztotožní se zářezem na se zářezem na časovací hlavě a vlivem činnosti pružiny propadne do vnitřního prostoru kukly, přičemž uvolní kuličky. Jehla, pod tlakem pružiny, vytlačí kuličky do strany a napíchne roznětku, která iniciuje svým plamenem prachový zesilovač, od kterého se zapálí náplň letecké pumy.

Použití: PTAB 2,5 M – 250; PTAB 2,5 M-500-225 ; PROSAB 250.

AVU – ET (ABY – ЭТ)
verze
AVU – ET 350 (ABY – ЭТ 350)

Letecký hlavový i dnový zapalovač univerzální s elektropyrotechnickým spušťadlem EPU-T, používaný jak pro vnější tak i pro vnitřní zavěšení na letadle, které je vybaveno elektrickým systémem aktivace zapalovačů. Může se používat v rozsahu teplot -60 až 150 °C jak v horizontálním tak i střemhlavém bombardování. Automaticky zajišťuje činnost leteckých pum s velkým zpožděním (Š) – 11,35 sec., nebo při některém nastavení okamžitě (M), malé zpoždění (MZ) – 0,025 sec., střední zpoždění (SZM) – 0,075 sec. Zapalovač má tři doby dálkového odjištění. Pro účinek nastavení na „Š“ 1,3 -2,6 sec.; pro účinek nastavení „M“, „MZ“ nebo „SZM“ 3,5 – 5,5 sek. nebo 8,7 – 13,5 sec.

Konstrukce:

- **Tělo zapalovače** celkové délky 210 mm, délka hlavové části s pojistnou maticí 68 mm, průměr 60 mm, délka zadní části 142 mm, průměr 43,2 mm, Hmotnost 1806g s vložným nákrůzkem 1856 g. Hmotnost počinové náplně 58 g.
- **Elektropyrotechnické spušťadlo EPU-T** se skládá z několika žilového kabelu chráněného ocelovým opletením uchyceného v ochranném krytu kuličkové zástrčky, která má na přední a zadní polokouli kontaktní povrchy rozdělené izolátorem. Na opačném konci v zapalovači je palník s teplovzdušnou zápalnou směsí.
- **Mechanismus dálkového odjištění** slouží k odjištění zapalovače za určitý časový úsek po oddělení pumy od letadla. Jestliže je kohout zcela vytočen odpovídá dálkové odjištění potřebné pro shoz pumy 3,5 – 5,5 sec. v případě jeho uzavření je dálkové odjištění 8,7 – 13,5 sec. při horizontálním letu a při střemhlavém letu je doba dálkového odjištění 1,3- 2,6sec.
- **Univerzální úderný mechanismus** je kombinace součástek uložených v těle a spojovacím pouzdře.
- **Zpožd'ovací zařízení** . Zpožd'ovač pro údernou činnost zapalovače s dobou zpoždění 8,2 – 14,5 sec. je mosazné pouzdro do jehož středového kanálku je nalisována zpožd'ovací slož s malou tvorbou plynu. K zapálení slož je shora do pouzdra nalisována zápalná slož a ke spolehlivému přenosu plamene je v dolní části pouzdra opět nalisována zápalná slož. V pouzdru zapalovače jsou vloženy dva malé zpožd'ovače. Do středového otvoru je zašroubován zpožd'ovač (SZ) s dobou hoření 0,075 sec a do bočního otvoru je zašroubován zpožd'ovač (MZ) s dobou hoření 0,125 sec., kromě toho je v pouzdru kanálek, který zajišťuje okamžitou činnost (M). Prachový zesilovač slouží k zesílení plamene, který je přenášen na rozbušku od

roznětky nebo zpoždovačů. Zapalovač EPU-ET je expedován z výroby s nastavením na zpoždění 0,075 sec.

- **Detonační mechanismus** zabezpečuje detonaci náplně. Skládá se z rozbušky KD, pouzdra s počínovou náplní, podložky a nákrůžku.

AVU - 350 ET



Činnost:

Při shozu se letecká puma oddělí od držáku pum a kuličková zástrčka elektropyrotechnického spušťadla EPU-T se posouvá po vodítku. Při procházení kuličkové zástrčky přes kontakty ve vodítku na elektrickou roznětku se zavede elektrický proud přes polokoule + a -. Od plamene elektrické roznětky se zapálí speciální výmetná náplň (VZ), která zapálí zpoždovací slož mechanismu dálkového odjištění zalisovanou do vertikálního kanálku spojovacího pouzdra a současně se zapálí zesilovací náplň ve vertikálním kanálku obvodu střemhlavého bombardování. Při bombardování z výšek nad 30 m během 1,3 -2,6 sec. vyhoří horní část zpoždovače dálkového odjištění a je připraven obvod pro střemhlavé bombardování. Přitom horní pojistka pod vlivem pružiny se protlačí přes zbytky shořelé slož a uvolní pravý úderník a šoupátko přesune roznětku KV₁ proti jehle pravého úderníku. Při bombardování z výšek 900 m a výše, stačí ve zpoždovači dálkového odjištění vyhořet celá slož, což se rovná 8,7 – 13,5 sec. Spodní pojistka, se jako předtím horní, protlačí přes zbytky shořelé slož a uvolní levý úderník a šoupátko přesune roznětku KV₂. Při bombardování s nastavením na „P“ (II), když je kohout uvolněn, plamen výmetné náplně VZ zapálí současně pyrotechnickou slož, ve spodním horizontálním kanálku, kde probíhá hoření z obou stran. Protože je však doba hoření slož ve spodním kanálku menší než doba hoření celé zalisované slož, dojde k odjištění spodní pojistky a poté levého úderníku za 3,5 – 5,5 sec.

Hlavový zapalovač působí pod vlivem reakce dopadu na cíl. Při dopadu působí překážka (cíl) na membránu, protrhne ji a protlačí směrem k roznětce součástky úderníkového mechanismu. Je nutné, aby síla reakce předala svou energii na překonání všech třecích odporů a udělila potřebnou sílu pro nápich roznětek.

Dnový zapalovač působí setrvačnostní a v tom případě kromě již uvedených součástí ovlivňuje činnost úderníkového mechanismu setrvačník.

Při bočním dopadu pumy působí zapalovač setrvačně, kde energie potřebná pro činnost úderníků se získá pohybem setrvačnostní vložky společně se setrvačníkem, dříkem a talířkem po kuželovém povrchu úderníku.

Celá činnost zapalovače je odvislá od výšky bombardování. U horizontálního letu z malých výšek 30 -380 m se stihne odjistit jej jeden úderník, proto při nárazu dojde k nápichu pouze roznětky KV₁ a po uplynutí 8,2 – 14,5 sec. se plamen zpoždovače přenesne na rozbušku. Při bombardování z výšky 900 m a více a také při bombardování s nastavením „P“ se stačí odjistit oba úderníky a tudíž dojde k nápichu obou roznětek KV₁ a KV₂ přičemž vzhledem k dané, plamen od roznětky iniciuje rozbušku na „okamžitě“ během 0,025 sec. při nastavení (MZ) nebo za 0,075 sec. při nastavení (SZ). Jestliže z jakýchkoliv důvodů zapalovač selže, dojde k výbuchu za 8,2 – 14,5 sec. jako při nárazovém zpoždění.

Při náhodném uvolnění pumy držáku nebo při bombardování „naslepo“ (to je když nouzový stav letounu nedovoluje přistání se zavěšenou pumou) zapalovač selže neboť na kontakty EPU-T nebyl přiveden el. proud.

AV-527

Letecký dnový rozbušný zapalovač, nárazový okamžitý s maskovou jistotou a rozbuškovou pojistkou, všesměrovým dopadovým mechanismem, časovým odjištěním pomocí hodinového strojku (nastavení na 1,5 nebo 3,6 sec.). Zapalovač má tři formy iniciace svého odjištění.

Konstrukce:

- **Tělo zapalovače** z oceli celkové délky 245 mm, průměr 65 mm s přepravní kuklou, iniciátory odjištění zapalovače a časovým odjišťovacím ústrojím pomocí hodinového strojku s mechanicky nastavitelnými časy pomocí klíče (1,5 s a 3,6 s).
- **Elektropyrotechnické spuštěadlo EPU-T** se skládá z několika žilového kabelu chráněného ocelovým opletením uchyceného v ochranném krytu kuličkové zástrčky, která má na přední a zadní polokouli kontaktní povrchy rozdělené izolátorem. Na opačném konci v zapalovači je palník s teplovzdušnou zápalnou směsí.
- **Zásuvka** čtyřkolíková s vodiči paralelně propojeny s vodiči el. EPU-T.
- **Tahový mechanický pyrotechnický rozněcovač.**
- **Všesměrové nárazové ústrojí** s rozbuškovou pojistkou a přenosnou trhavinovou náplní.
- **Pouzdro** s počínovou náplní. Průměr 33 mm.

Činnost:

Při shozu pumy je zatažením za očko pyrotechnického iniciátoru nebo elektrickou iniciací palníku EPU-T kulovým kontaktem anebo přes kabel k zásuvce, u staršího typu letadel je zapálena pyrotechnická slož ve šroubu. Během letu pumy pyrotechnická slož, vytvoří patřičný tlak, který přesune zajišťovací kolík přes střížný plíšek a šroub. Dojde k uvolnění kolíku a ten vlivem tlaku pružiny odjistí palec v hodinovém strojku. Palec se otáčí po předem nastavenou dobu (1,5 nebo 3,6 s) až po zapadnutí do vybrání v těle zapalovače. Nato vypadnou kuličky, které držely distanční kolík. Tlak pružiny vysune z lůžka mezi jehlovou a roznětkovou úderkou pojistný kolík, který byl doposud držen distančním kolíkem. V tuto chvíli je odjištěn všesměrový dopadový mechanismus. Po zapadnutí palce hodinového strojku do vybrání dojde současně k odjištění pojistného kolíku, který doposud držel šoupátko v rozbuškové pojistce. Vlivem tlaku pružiny se šoupátko přesune a zajistí proti pohybu zpět. V tuto chvíli končí masková jistota zapalovače.

Při nárazu pumy – vlivem kónického tvaru v dopadovém mechanismu dojde k napíchnutí roznětky v těle roznětkové úderky. Plamen se přenesne na rozbušku v rozbuškové pojistce. Vytvořená detonační vlna iniciuje přenosnou slož a ta počínovou náplň.

AV-527



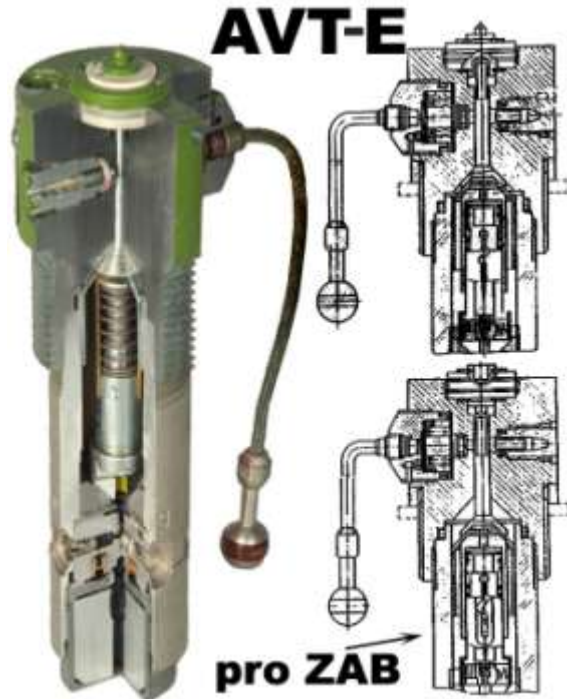
AVT-E (ABT-Э)

Verze
Speciálně pro ZAB 500V

Letecký hlavový i dnový, rozbušný, nárazový, okamžitý (M) i časový (dlouhodobé zpoždění 26s) zapalovač s nastavitelným mechanickým a pyrotechnickým zpožděním MZ(0,03s) a SZ(0,075s), který je opatřen roznětkovou pojistkou a všesměrovým dopadovým ústrojím

Konstrukce:

- **Tělo zapalovače** z oceli o celkové délce 199 mm a průměru 60 mm s mechanickou pojistkou pro odjištění všesměrového dopadového ústrojí. Průměr závitu 52 mm a z těla pumpy vyčnívá 42 mm těla zapalovače.
- **Pouzdro s nárazovým všesměrovým ústrojím** a roznětkovou, pojistkou a s pouzdem stavitelných pyrotechnických zpožďovačů (otočné šrouby).
- **Pouzdro** se zážehovou rozbuškou a počinovou náplní.
- **Elektropyrotechnické spuštěadlo EPU-T** se skládá z několika žilového kabelu chráněného ocelovým opletením uchyceného v ochranném krytu kuličkové zástrčky, která má na přední a zadní polokouli kontaktní povrchy rozdělené izolátorem. Na opačném konci v zapalovači je palník s teplovzdornou zápalnou směsí.



Činnost:

Po odpoutání pumpy je elektrickou iniciací dvojitého palníku přes EPU-T zapálen pyrotechnický zpožďovač.

Za letu pumpy po prohoření zpožďovače je zažehnuta pyrotechnická slož a ta vytvoří patřičný tlak, který přesune zajišťovací kolík přes střížný plíšek do vybrání šroubu. Dojde k uvolnění zajišťovacího kolíku a to tak jestliže je u zapalovače šroub z těla zapalovače otočen, zajišťovací kolík je vlivem tlaku pružiny a jehlové úderky maximálně vysunut. Současně jehla úderky uvolní nosič roznětky a ten se vlivem tlaku pružiny přesune pod osu jehly. Vzdálenost mezi jehlou a roznětkou je maximální a čas nápichu je omezen klikatou drážkou, kterou je vedena jehlová úderka. Je-li u zapalovače šroub ponechán, zajišťovací kolík je vlivem tlaku pružiny a jehlové úderky vysunut tak, že jehlová úderka provede pouze odjištění nosiče, který roznětku přesune pod osu jehly a čas nápichu je při dopadu pumpy okamžitý. Jakmile je roznětku v ose jehly, končí masková jistota zapalovače. Šroub se ponechává při použití leteckých pum ZAB-500 V. Verze pro ZAB – 500 V je na horní ploše označena nápisem „ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАБ 500В“

Při nárazu pumpy dojde, vlivem kónického tvaru v dopadovém mechanismu, k napíchnutí roznětky v těle roznětkové úderky. Bez šroubu opožděně přes klikatou drážku a se šroubem

okamžitě při nárazu. Plamen se přenese přes nastavený kanálek kohoutu na daný zpoždovač a plamen po odhoření zpoždovače na rozbušku v počínové náplni. Vytvořená detonační vlna iniciuje počínovou náplň.

Použití: u pum ZAB – 500 V; FAB; OFAB

! AVPZ (ABПЗ) !

Letecký dnový, rozbušný, elektromechanický časový dlouhodobý (až 7 dní) zapalovač s hodinovým strojkem je opatřen elektrickým pohybovým spínačem proti manipulaci a vyšroubování z těla letecké pumy určen k leteckému minování.



Konstrukce:

- **Tělo zapalovače** z ocelolityny s elektrickým pohybovým spínačem proti manipulaci a vyšroubování z těla letecké pumy. Celková délka těla je 230 mm, vyčnívající část zapalovače z těla pumy má délku 83 mm a průměr 80 mm. Průměr vnitřní části zapalovače je 43 mm. Dvoudílné tělo zapalovače má elektromechanický dvupolohový kondenzátorový spínač s kontaktní zástrčkou a elektropyrotechnické spušťaadlo EPU-T, které se skládá z několika žilového kabelu chráněného ocelovým opletením uchyceného v ochranném krytu kuličkové zástrčky, která má na přední a

zadní polokouli kontaktní povrchy rozdělené izolátorem. Na opačném konci v zapalovači je palník s teplovzdornou zápalnou směsí.

- Pouzdro s časovacím a pojistným hodinovým ústrojím s rozbuškou a přenosnou trhavinou
- Pouzdro s počínovou náplní (6)

Konstrukce elektromechanického dvoupolohového kondenzátorového spínače:

- Zástrčka se třemi kontakty a vodiči (fialový - iniciace zapalovače polohovým spínačem, bílý – iniciace el. palníku, odjišťujícího časovací mechanismus, červený – iniciace vnitřním zdrojem)
- Polohové kuličkové spínače (2) (uloženy vodorovně a kolmo k ose zapalovače)
- Dva kondensátory
- Kontakt od kabelu EPU-T

Konstrukce těla pro časovací a pojistné hodinové ústrojí:

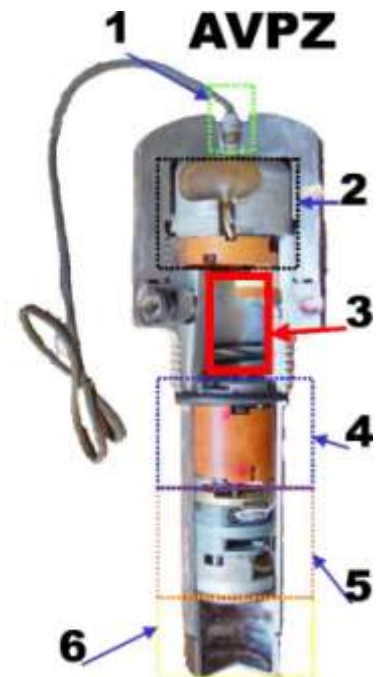
- Ocelové tělo.
- Bakelitová kontaktní zásuvka s vodiči pro propojení s kontaktními vodiči v těle zapalovače (1).
- Lůžko s pružinou (3) (kontakt -) pro uložení vnitřního zdroje.
- Kontakt (+) polohového spínače s vnitřním zdrojem.
- Přítlačná destička se šroubem s levotočivým závitem.

Konstrukce časového a pojistného hodinového ústrojí (část 1):

- Časovací mechanismus (4) (hodinový strojek- až sedmidenní) – obdobný, jako u ženijního rozněcovače VZD - 144 nebo VZD - 144č.
- Pojistný mechanismus (hodinový strojek) s zážehovou rozbuškou a přenosnou náplní (tetryl).
- Elektrický palník, odjišťující pojistný mechanismus.

Konstrukce časového a pojistného hodinového ústrojí (část 2):

- Časovací mechanismus s hodinovým strojkem, jehlovou úderkou s pružinou, jímkou pro roznětku a neklidem hodinového strojku.
- Pojistný mechanismus s tělem rozbuškové pojistky (5), šoupátkem s rozbuškou a pružinou, jímkou pro elektrickou piluli se spínacím a zkratovacím kontaktem, pojistný kolík pro zajištění, jímkou pro elektrický palník neklidu časovacího mechanismu s pružinou.
- Přívodní vodiče od zásuvky.



Činnost:

Po shozu pumy je elektrický proud veden do zapalovače přes EPU-T kontakt, nabíjí kondensátory a iniciuje elektrický palník.

Během letu pumy vytvořený tlak spalin elektrického palníku odjistí pojistný kolík a spustí časové odjištění pojistného mechanismu v rozbuškové části.

Po dopadu pumy na cíl a **po** uplynutí doby hodinového mechanismu kulička, která držela šoupátko zapadne do odjištěného prostoru a šoupátko rozbušky vlivem pružiny se přesune tak, že rozbuška je v ose s kanálkem pro plamen od roznětky a elektrické pilule v ose s přenosnou náplní. Současně uvolní prostor pro pojistný kolík časového mechanismu a uzavře se elektrický obvod polohového spínače. Kolík mechanismu vlivem tlaku pružiny se vysune z jamky neklidu časového mechanismu a tím ho spustí. Tímto končí masková jistota zapalovače. Iniciace zapalovače. Při sebemenším pohybu zapalovače nebo pumy se kuličky v polohovém spínači pohnou a uzavřou elektrický obvod a proud z kondensátorů iniciuje elektrickou piluli. Plamen z pilule se přenesse na zážehovou rozbušku a vzniklá detonace přes přenosnou trhavinu na počínovou náplň. Po uplynutí doby časového mechanismu (až 7 dní) je uvolněna jehlová úderka, která napíchne roznětku a ta vytvoří plamen. Ten se přenesse přes kanálek v rozbuškovém mechanismu na rozbušku. Detonace od rozbušky se přenesse na přenosnou náplň (tetryl) a poté na počínovou náplň, kterou tvoří flegmatizovaný pentrit. Do tohoto zapalovače byl vkládán také vnitřní zdroj. Pravděpodobné použití tohoto zapalovače s tímto zdrojem bylo u letounů bez EPU-T kontaktu. Vložení zdroje 43 V bylo provedeno před našroubováním do pumy. Rozdělením částí zapalovače (tělo zapalovače a tělo pojistného a časovacího ústrojí) bylo možno i měnit dobu iniciace. Aktivace tohoto zdroje je pravděpodobně při dopadu pumy rozbitím ampule s elektrolytem (obdoba AVD-M). Další činnost je stejná, jako u iniciace přes EPU-T kontakt. Dalším typem vnitřního zdroje by mohla být obdoba zdroje 9B17 pro raketu 9M32M.

Použitá literatura:

- 1) Belehrungsblatt über Beseitigung feindlicher Abwurfmunition 15.8.1942.
- 2) Руски авиационни индекси. <http://voiski.start.bg/article.php?aid=6086>.
- 3) Константин Чуприн: Смерть про запас - Отечественное химическое оружие.
- 4) Пырьев Е. Резниченко С. Бомбардировочное вооружение авиации России 1912-1945гг. М., 2001.
- 5) Ilustrace z rukopisů válečná munice Václav Bilický 1996-2007.
- 6) Sborník materiálů ze studia válečných zkušeností č. 10, vydaný leden-únor 1944.

F A B – 50

Ф А Б - 50

(ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА)

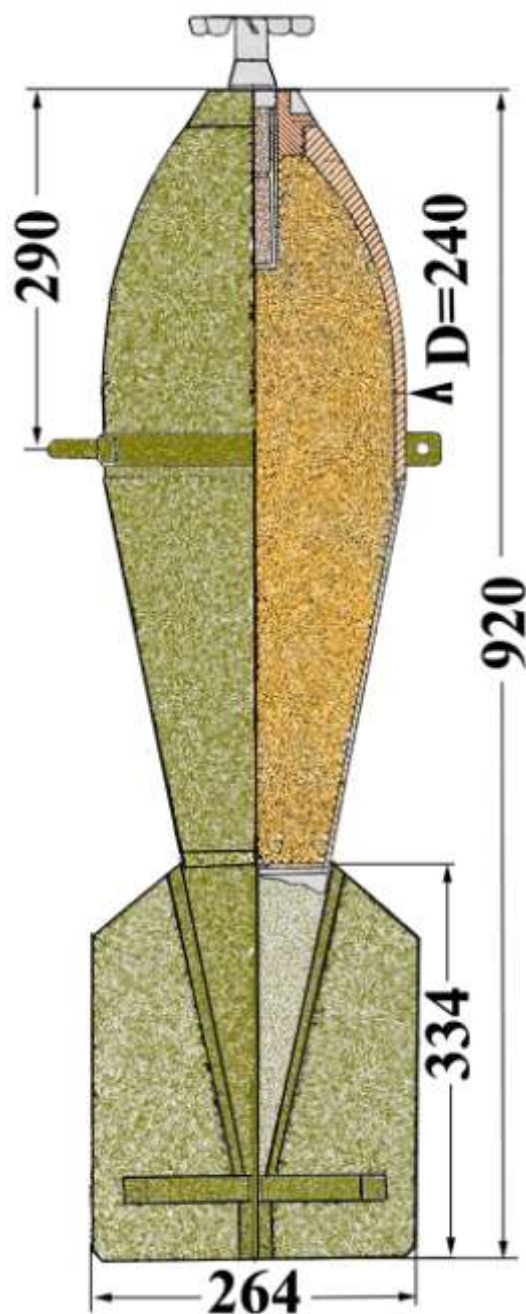
Trhavá letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení objektů. Puma má plášť ze svařované ocelolitiny a taženého ocelového plechu. Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 48% (u svařovaného pláště tloušťky 9 mm) a 41% (u kované oceli tloušťky 8 mm) jejich celkové hmotnosti.

Typ těla FAB-50	svařovaný	kovaný
Největší průměr (mm)	240	219
Balistický koeficient	0,87	0,776
Celková délka (mm)	947	944
Celková hmotnost (kg)	50	50
Hmotnost trhavinové náplně kg	24	25
Max. rychlost z 3000m (m/s ⁻¹)	230	245
Zapalovač	AV-1; APUV; AGP;	

Trhavina: TNT.



Puma shozená z DB-3 dne 8.8.1941 na Berlín.



F A B – 100

Ф А Б - 100

(ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА)

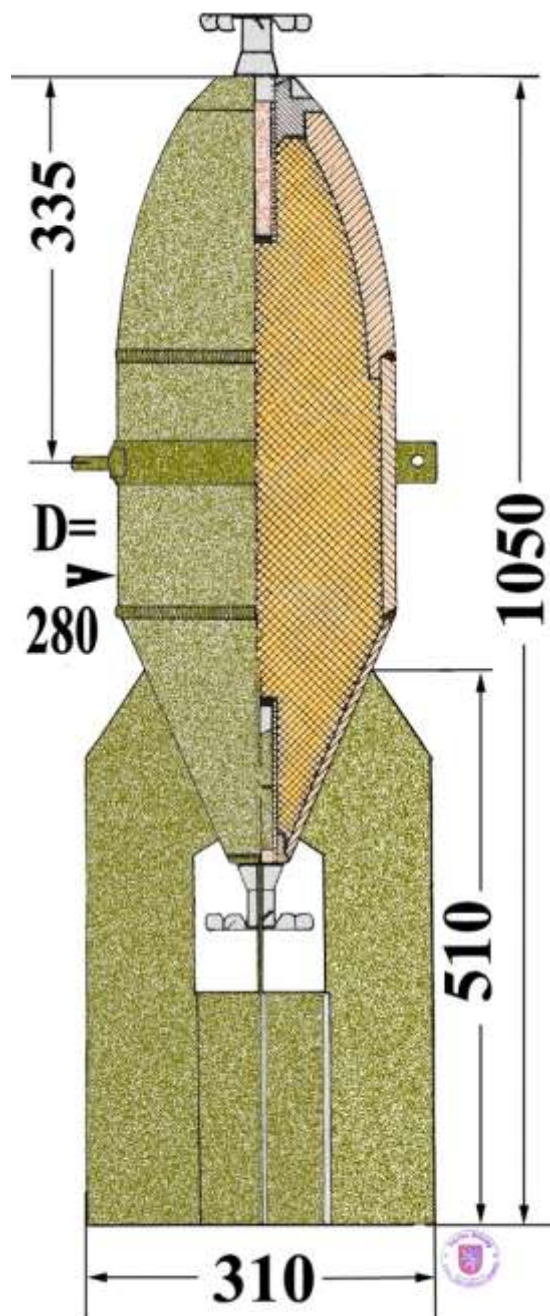
Trhavá letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení objektů. Puma má plášť z taženého ocelového plechu. Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 31% (u svařovaného pláště tloušťky 14 mm) a 47% (u taženého plechu tloušťky 9 mm) jejich celkové hmotnosti.

Typ těla FAB-100	svařovaný
Největší průměr (mm)	280
Balistický koeficient	0,732
Celková délka (mm)	1050
Celková hmotnost (kg)	100
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	32
Max. rychlost z 3000m (m/s ⁻¹)	233
Zapalovač	AV-1;APUV; AGP;

Trhavina: Np, TNT.



Илјушин-2



F A B – 100

Ф А Б - 100

(ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА)

Trhavá letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení objektů. Puma má plášť z taženého ocelového plechu. Pumy mají obsah trhavinové náplně přibližně 31% (u svařovaného pláště tloušťky 14 mm) a 47% (u taženého plechu tloušťky 9 mm) jejich celkové hmotnosti.

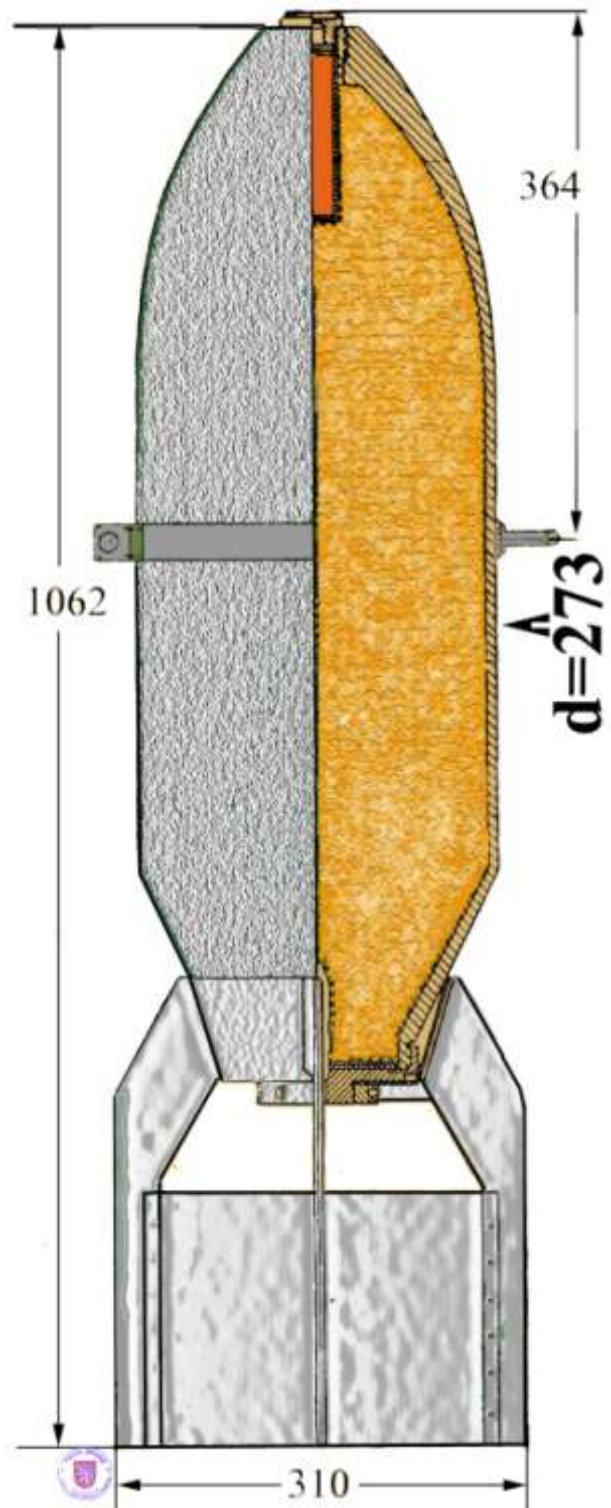
Trhavina: Np, TNT

Typ těla FAB-100	tažené, kované
Největší průměr (mm)	273
Balistický koeficient	0,735
Celková délka (mm)	1062
Celková hmotnost (kg)	100
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	46,1
Zapalovač	AV-1; APUV; AGP;



Nález FAB – 100 25.9.1978 v Jablonci nad Nisou.

Foto autor.



F A B – 250

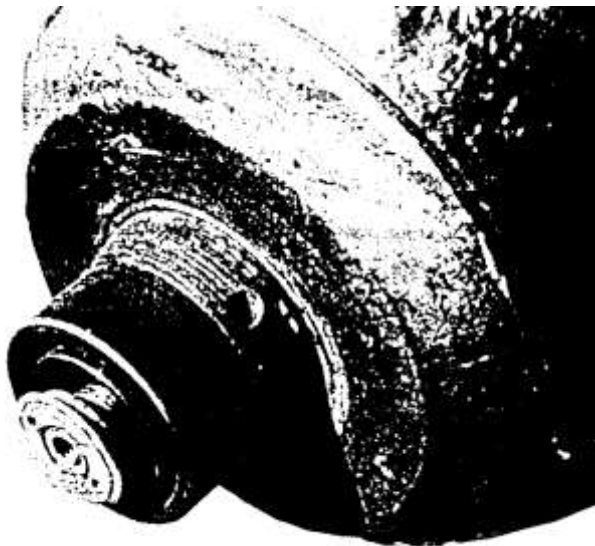
Ф А Б - 250

(ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА)

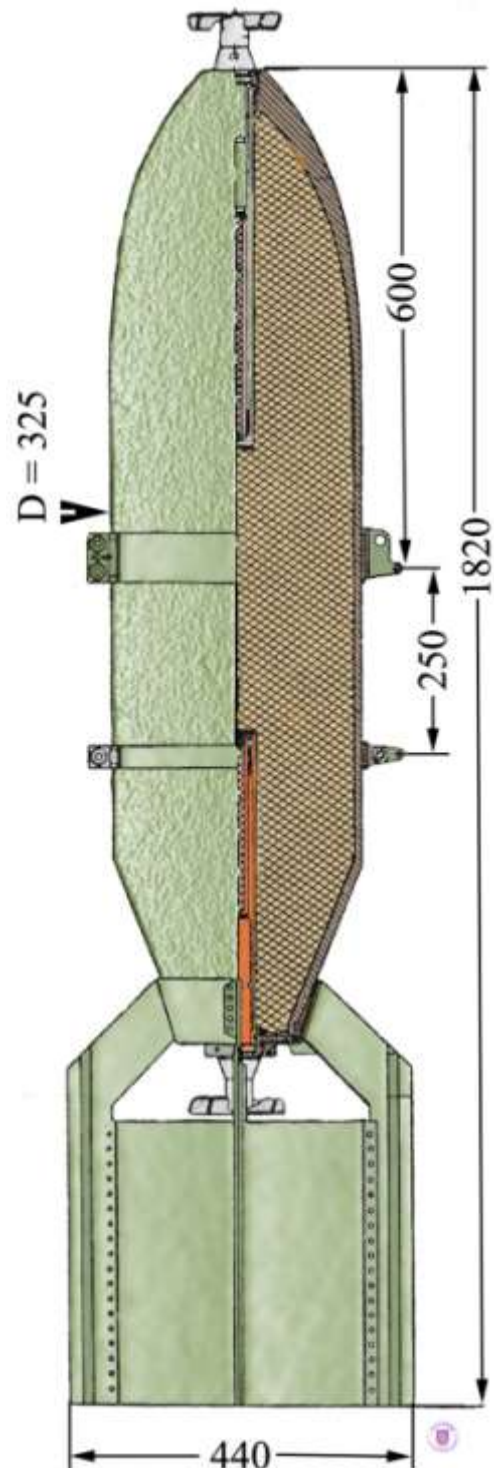
Trhavá letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení objektů. Puma má plášť z kované oceli. Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 47,5% (u svařovaného pláště tloušťky 6 mm) a 48% (u kované oceli tloušťky 11 mm) jejich celkové hmotnosti.

Typ těla FAB-250	kované	svařované
Největší průměr (mm)	325	320
Balistický koeficient	0,436	0,35
Celková délka (mm)	1785	2160
Celková hmotnost (kg)	250	250
Hmotnost trhavinové náplně kg	113,6	118
Max. rychlost z 3000m (m/s ⁻¹)		254
Zapalovač	AV-1; APUV; AGP; ADP	

Trhavina: TNT.



FAB – 250 s dnovým zapalovačem APUV.



F A B – 1000

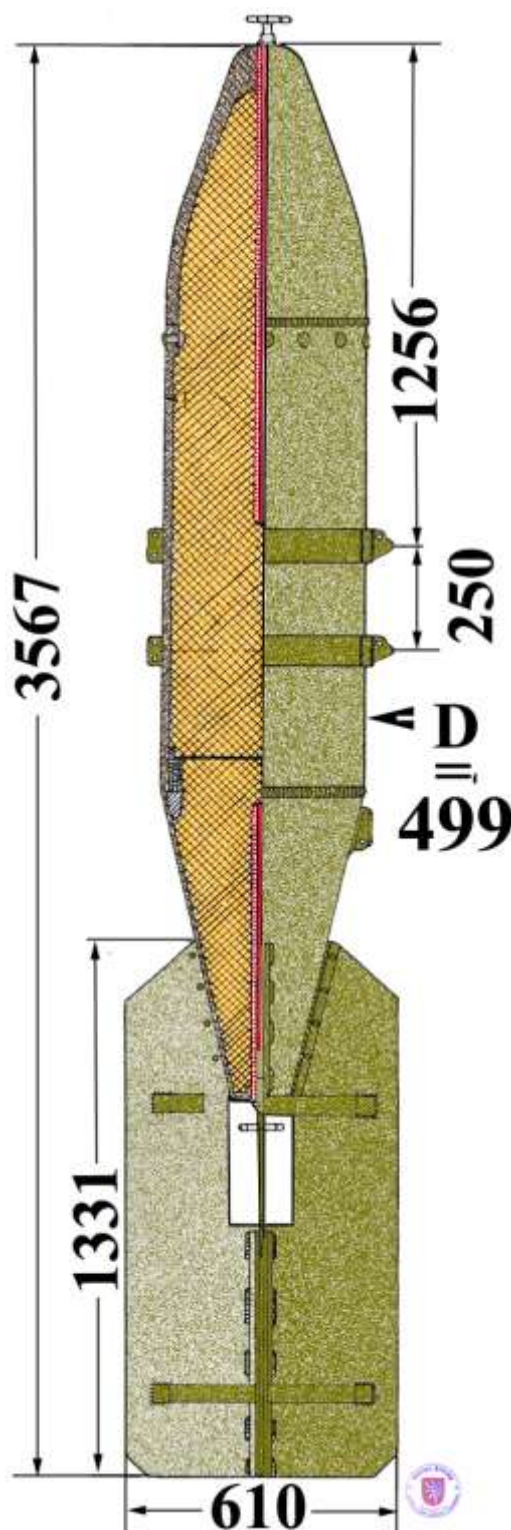
Ф А Б - 1000

(ФУГАСНАЯ АВИАБОМБА)

Trhavá letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení důležitých velkých objektů. Puma má plášť ze svařované oceli. Puma má obsah trhavinové náplně přibližně 46% jejich celkové hmotnosti.

Typ těla FAB-1000	svařovaný
Největší průměr (mm)	499
Balistický koeficient	0,2
Celková délka (mm)	3572
Celková hmotnost (kg)	1000
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	476
Max. rychlost z 3000m (m/s ⁻¹)	268
Zapalovač	AV-1;APUV; AGP; ADP

Trhavina: TNT.



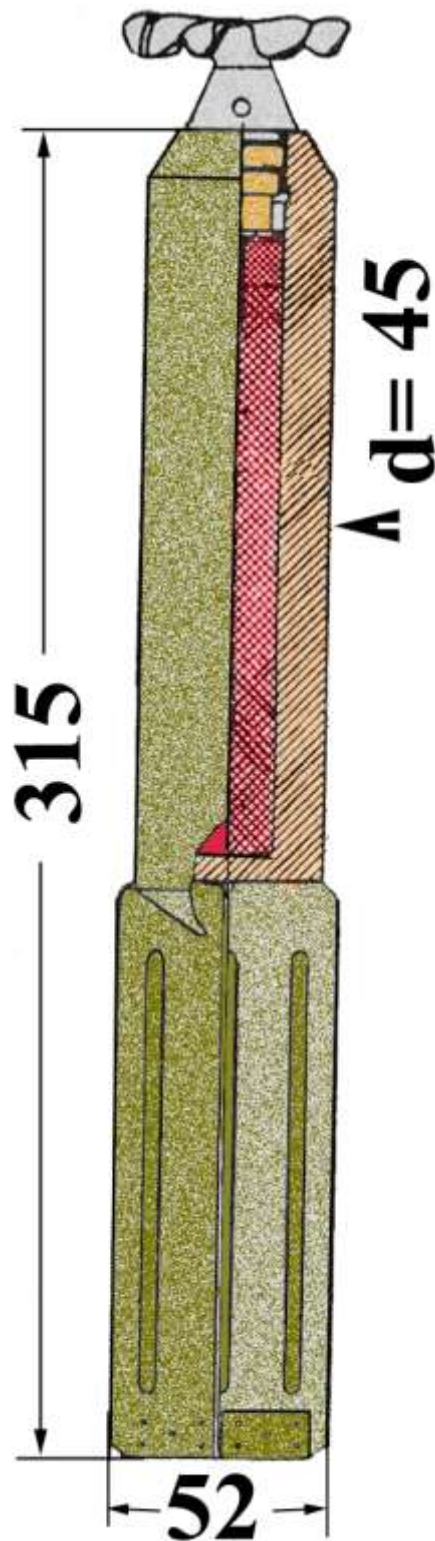
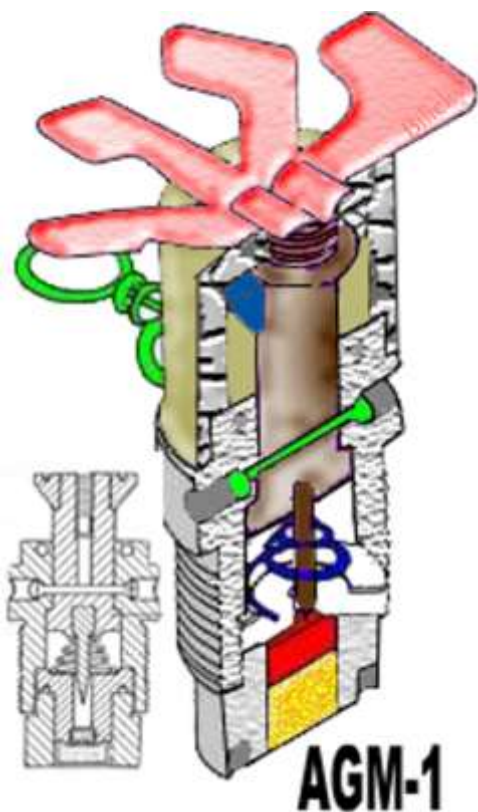
AO – 2,5

(АВИАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ)

Tříštivá letecká puma sovětského válečného letectva používána zejména v kazetové pumě AVK-1. Pumy mají obsah trhavinové náplně přibližně 10 % jejich celkové hmotnosti.

Největší průměr těla (mm)	45
Celková délka se stab. (mm)	315
Celková hmotnost (kg)	2,4
Hmotnost trhaviny (kg)	0,1
Zapalovač rozbušný	AGM-1 AM-A

Účinné náplně: Np, TNT.



AO – 10

(АВИАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ)

Tříštvrtá letecká puma sovětského válečného letectva používána zejména v kazetové pumě AVK-1 (4 kusy). Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 10 % jejich celkové hmotnosti.

Typ AO-8 je umístěn v rotačních pumách v počtech 34-130 kusů.

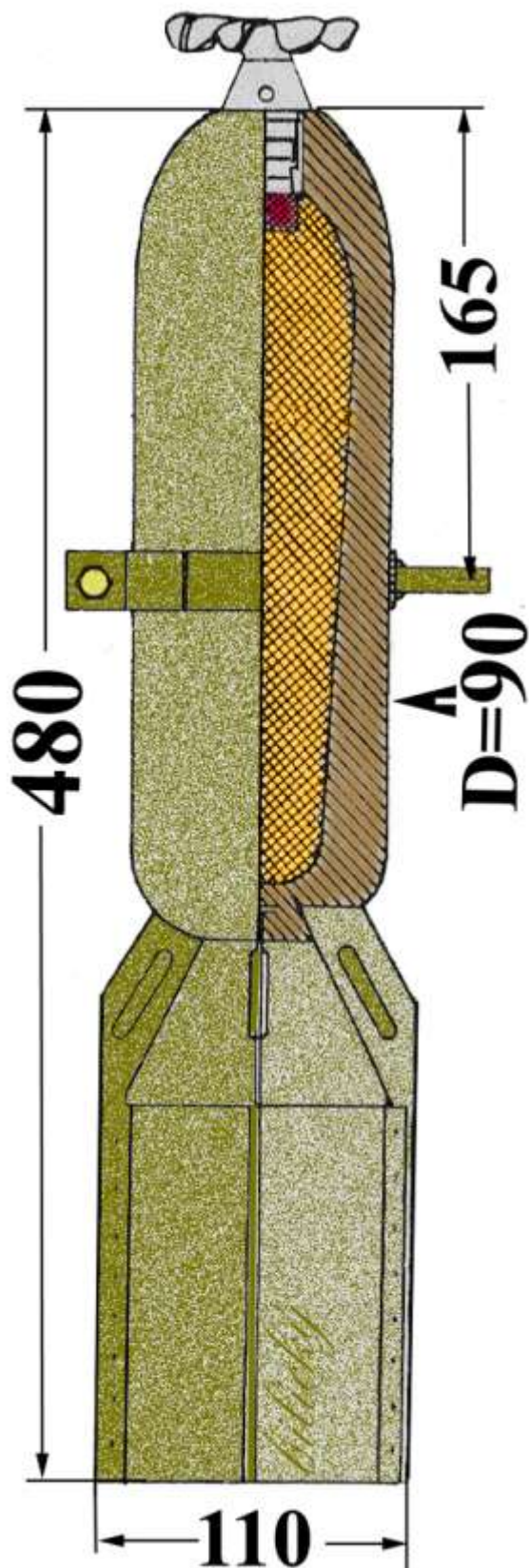
Typ těla AO - 10	litý
Největší průměr (mm)	90
Celková délka (mm)	480
Celková hmotnost (kg)	9,51
Hmotnost trhaviny (kg)	0,86
Zapalovač rozbušný	AGM-1 AM-A AV-4

Typ AO-8	M2	M4	M6
Největší průměr (mm)	76,1	75-75,7	75,2-76,1
Celková délka (mm)	310	290	310
Celková hmotnost (kg)	7,32	7,1	-
Hmotnost trhaviny (kg)	-	1	-
Zapalovač rozbušný	AV-4; AMA AGM-1	AGM-3	AMA; AV-4 AGM-1

Účinné náplně: Np, TNT.



Odjištěný zapalovač AM-A na hlavě AO-10.



AO – 20 M3

(АВИАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ)

Tříštvrtá letecká puma sovětského válečného letectva. Pumy mají obsah trhavinové náplně přibližně 10 % jejich celkové hmotnosti.

AO-25 M1 a AO-25 M2 se používají zejména v rotačních pumách RRAB o počtech 40; 19; 13 kusů. V kazetové pumě AKV-1 jsou 3 kusy.

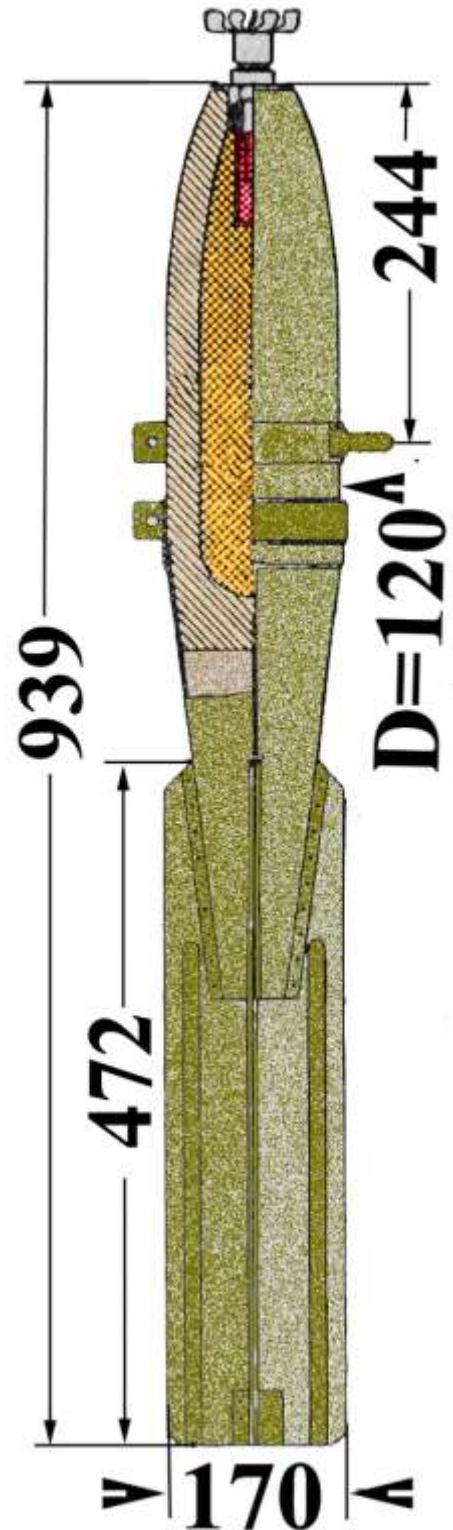
Typ AO-20	M1	M2	M3
Největší průměr (mm)	106	115	120
Celková délka (mm)	479	337	939
Celková hmotnost (kg)	20,86	17,23	21,03
Hmotnost trhaviny (kg)	2,24	-	3
Zapalovač rozbušný	AMA;AGM-1		AGM-3
Materiál těla			litina

Typ AO-25	M1	M2
Největší průměr (mm)	121,7	121,5
Celková délka (mm)	499	515
Celková hmotnost (kg)	23,36	24,6
Hmotnost trhaviny (kg)	3,63	3,14
Zapalovač rozbušný	AMA AGM-1 AV-4	

Účinné náplně: Np, TNT.



Odjištěný hlavový zapalovač AV-4



Z A B – 10 T G

З А Б - 10 Т Г

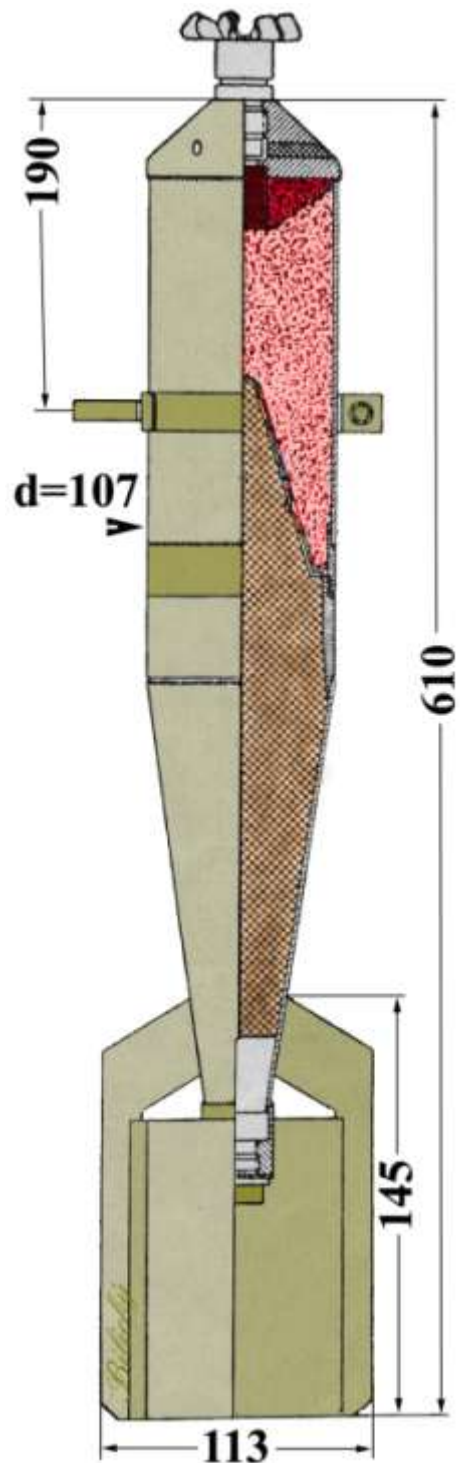
(ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ АВИАБОМБА ТВЁРДОЕ ГОРЮЧЕЕ)

Zápalná letecká puma sovětského válečného letectva s kombinací termitové náplně a (TG) tuhé hořlaviny. Pumy mají obsah zápalné náplně 30-50 % jejich celkové hmotnosti.

Největší průměr (mm)	107
Celková délka (mm)	610
Celková hmotnost (kg)	10
Hmotnost zápalné látky (kg)	5
Doba hoření (minut)	4
Účinnost plamene (m)	2
Тепло (cal.)	12000
Zapalovač	AM-B

Zápalné náplně:

- Termit (červená barva).
- (TG) ТВЁРДОЕ ГОРЮЧЕЕ tuhá hořlavina na bázi cykloparafínu – naftenu (hnědá barva náplně).



Z A B – 50 TГ

З А Б - 50 ТГ

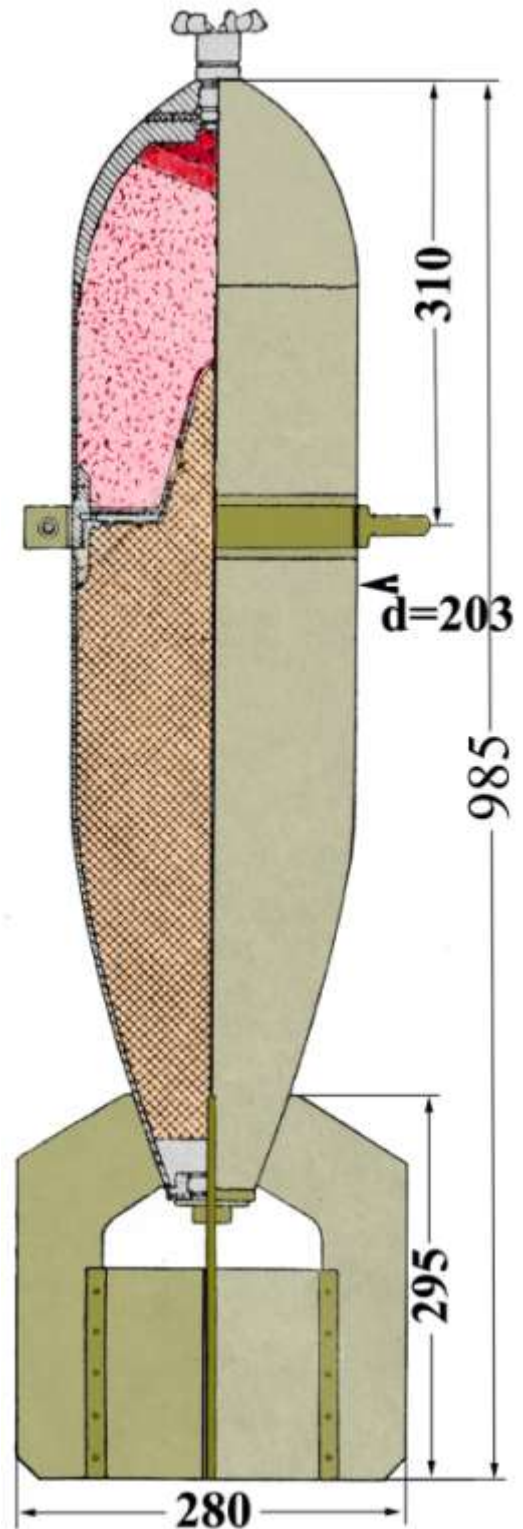
(ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ АВИАБОМБА)

Zápalná letecká puma sovětského válečného letectva s kombinací termitové náplně a (TГ) tuhé hořlaviny. Pumpy mají obsah zápalné náplně 30-50 % jejich celkové hmotnosti.

Největší průměr (mm)	203
Celková délka se zap. (mm)	989
Celková hmotnost (kg)	48
Hmotnost zápalné látky (kg)	26
Doba hoření (minut)	6
Účinnost plamene (m)	5
Zapalovač	AM-B

Zápalné náplně:

- Termit (červená barva).
- (TГ) ТВЁРДОЕ ГОРЮЧЕЕ tuhá hořlavina na bázi cykloparafínu – naftenu (hnědá barva náplně).



BRAB-200 DS

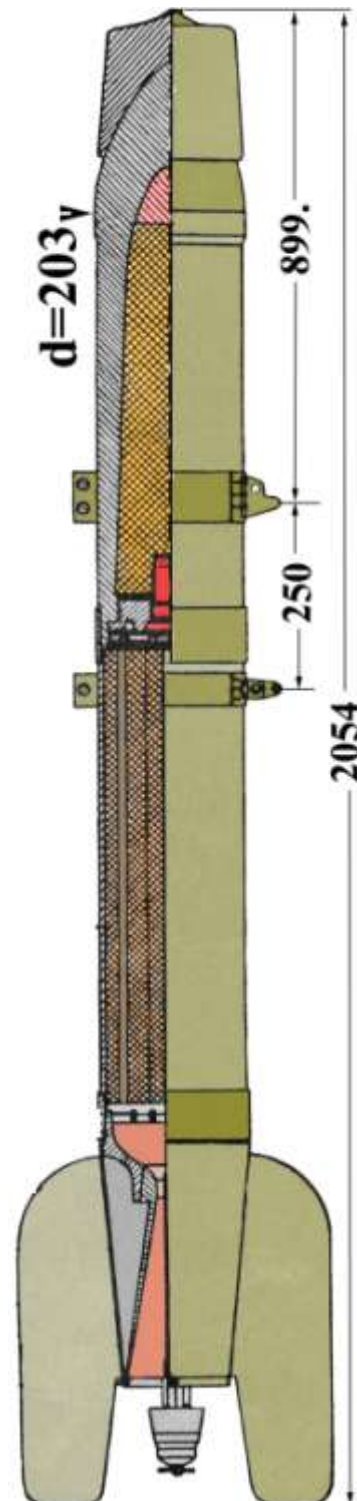
БРАБ–200 ДС

(БРОНЕБОЙНАЯ АВИАБОМБА с ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТЬЮ)

Protipancéřová letecká puma s přidavným raketovým motorem sovětského válečného letectva pro prorážení ocelového pancíře (162 mm). Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 5,8 % jejich celkové hmotnosti a 9 % hnací náplň nitrocelulózového prachu.

Typ	BRAB –200 DS
Největší průměr (mm)	203
Celková délka (mm)	2054
Celková hmotnost (kg)	213
Zrychlení až na (m/s)	180
Hmotnost prachové náplně hnacího motoru (kg)	19,2
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	12,3
Zapalovač	Nárazový se zpožděním; elektro-pyrotechnický pro start motoru

Trhavina: Np; TNT.



BRAB-220

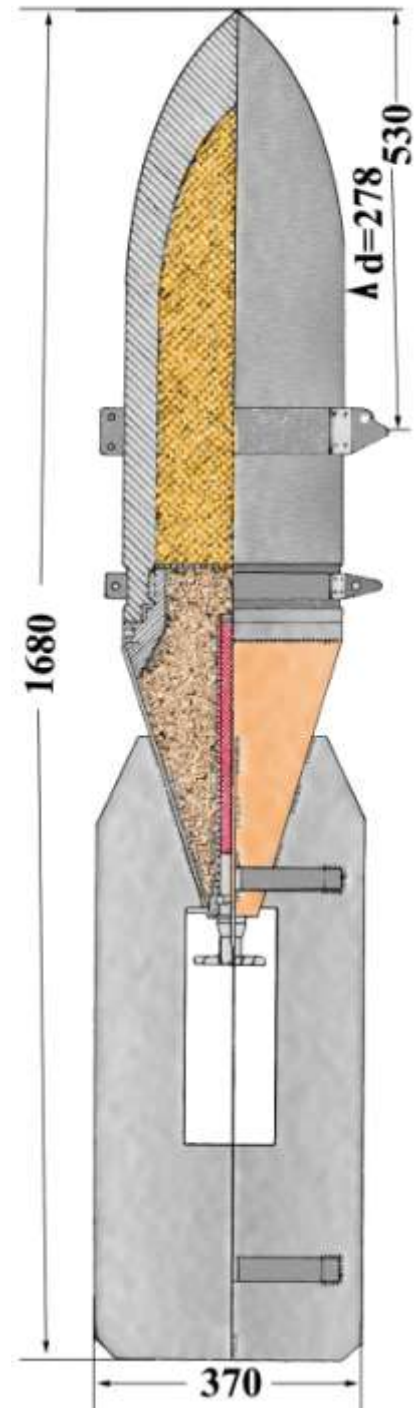
БРАБ-220

(БРОНЕБОЙНАЯ АВИАБОМБА)

Protipancéřová průbojná letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení pancéřovaných a betonových objektů. Puma má plášť z ocelolitiny se zesílenou ostrou špičkou. Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 16%.

Typ těla BRAB-220	ocelolitina
Největší průměr (mm)	278
Balistický koeficient	0,315
Celková délka (mm)	1680
Celková hmotnost (kg)	238
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	38
Max. rychlost z 3000m (m/s ⁻¹)	
Zapalovač	AM-1

Trhavina: TNT.



BRAB-500

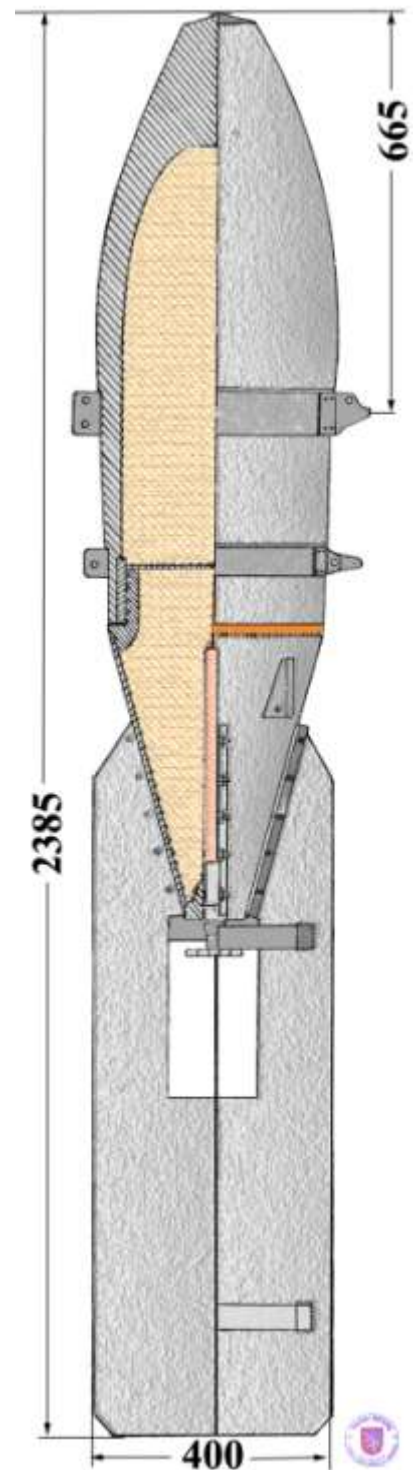
БРАБ-500

(БРОНЕБОЙНАЯ АВИАБОМБА)

Protipancéřová průbojná letecká puma sovětského válečného letectva pro ničení pancéřovaných a betonových objektů. Puma má plášť z ocelolitiny se zesílenou tupou špičkou. Pumy mají obsah trhavinové náplně přibližně 21%. BRAB – 1000 má poměr 21,4%.

Typ těla BRAB	500	1000
Největší průměr (mm)	400	480
Balistický koeficient	0,298	0,224
Celková délka (mm)	2385	3075
Celková hmotnost (kg)	501	965
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	106	207,4
Zapalovač	AM-1	

Trhavina: TNT.



ВЕТАВ-150 DS

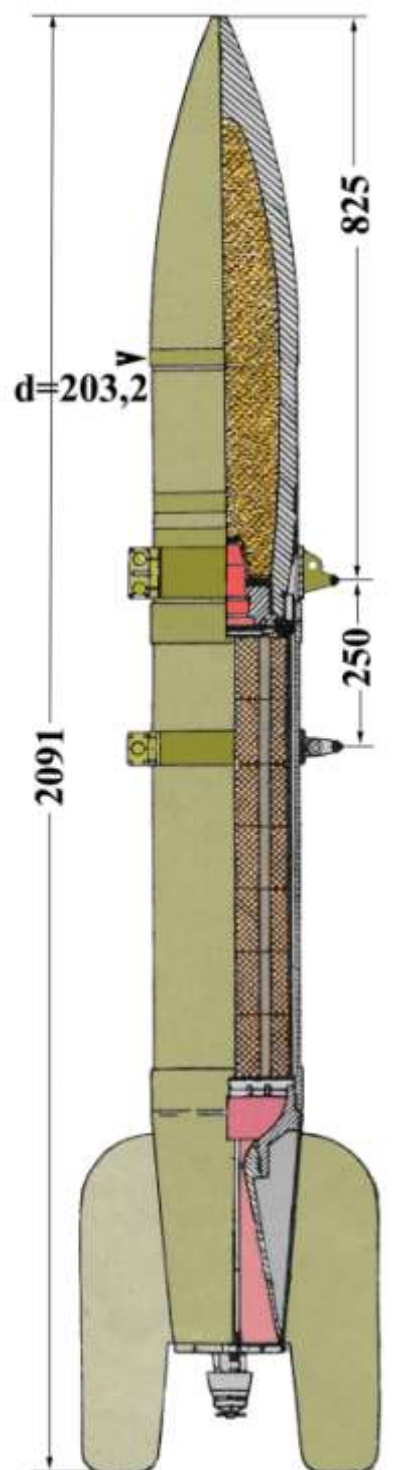
БЕТАБ–150 ДС

(БЕТОНОБОЙНАЯ АВИАБОМБА с ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТЬЮ)

Protibetonová letecká puma s přidavným raketovým m leectva pro prorážení masivních úkrytů (beton 1590 mm). náplně přibližně 9,3% jejich celkové hmotnosti a 10,6 % prachu.

Typ	ВЕТАВ –150 DS
Největší průměr (mm)	203
Celková délka (mm)	2097
Celková hmotnost (kg)	165
Zrychlení až na (m/s)	210
Hmotnost prachové náplně hnacího motoru (kg)	17,52
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	15,4
Zapalovač	Nárazový se zpožděním; elektropyrotechnický pro start motoru

Trhavina: Np; TNT.



ФОТАВ ФОТАБ

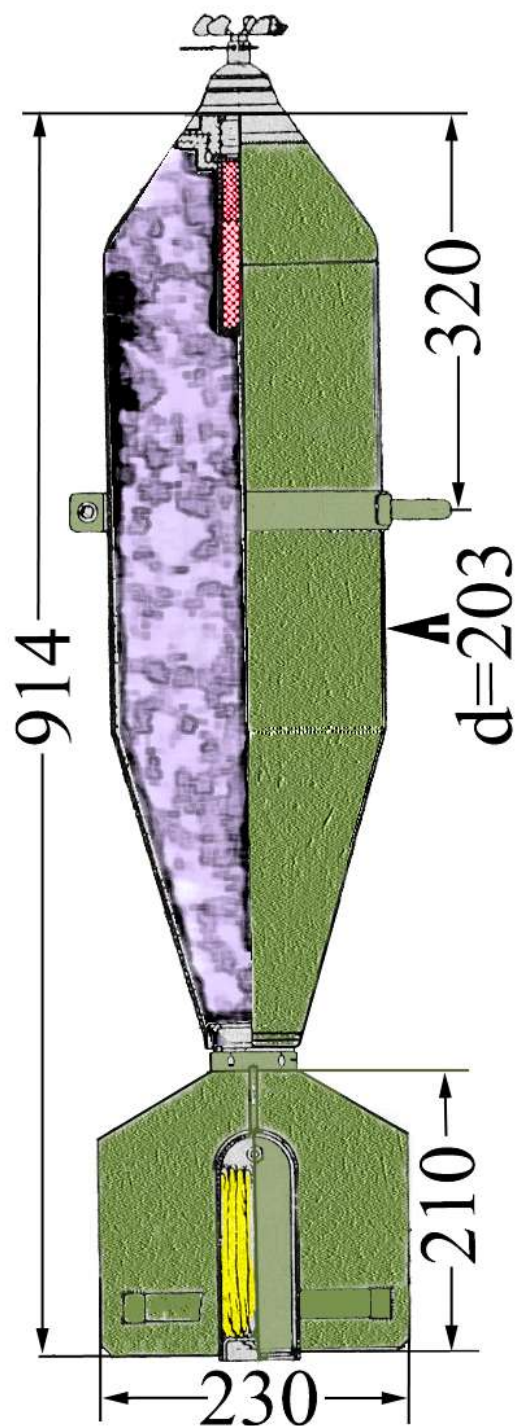
(ФОТОАВИАБОМБА)

Fotozáblesková puma sovětského válečného letectva pro snímkování nočního zemského povrchu.

Největší průměr (mm)	203
Celková délka (mm)	895
Celková hmotnost (kg)	35
Hmotnost zábleskové složky (kg)	20
Doba záblesku (sec.)	1/5 – 1/7
Zapalovač	AGDT

Záblesk o intenzitě 230 mil. svíček.

Pumu stabilizuje a brzdí brzdící šňůra.



S A B – 3 M

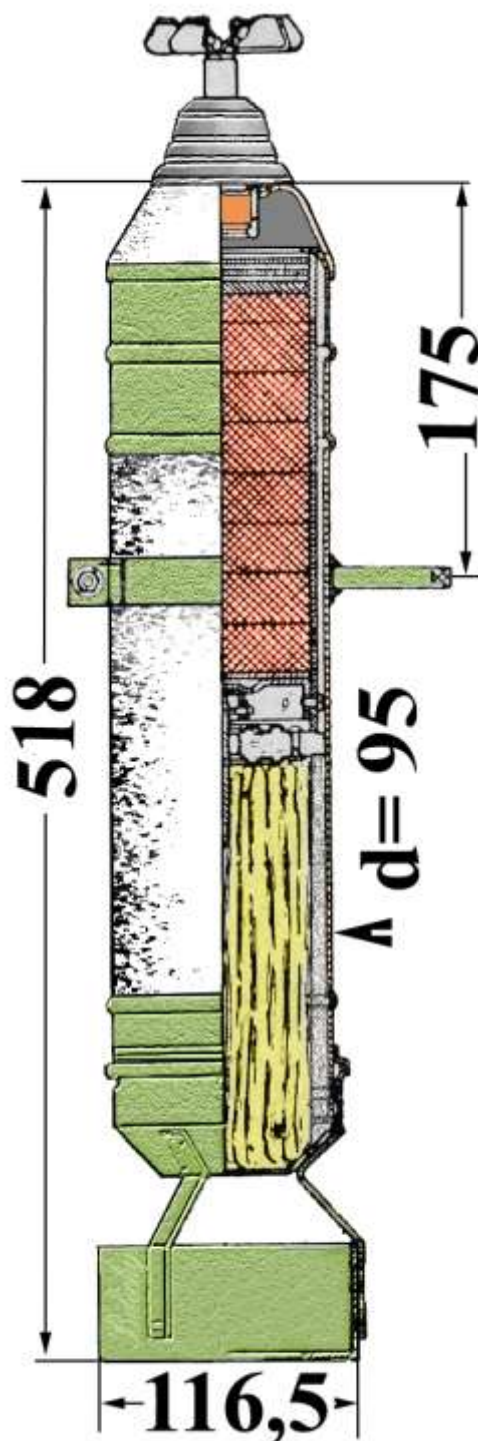
С А Б – 3 М

(СВЕТЯЩИЙСЯ АВИАБОМБА)

Osvětlovací puma sovětského válečného letectva. Používána k osvětlení nočních bojišť. Polovinu obsahu pumy tvoří padák. Puma je značena bílým pruhem na přední části za zapalovačem nebo má i bílé tělo.

Největší průměr (mm)	95
Celková délka (mm)	517
Celková hmotnost (kg)	4
Hmotnost zápalné látky (kg)	2,2
Doba hoření (minut)	3,5
Rychlost pádu (m/sec. ⁻¹)	4,5
Zapalovač	AGDT-B

M = modernizovaná



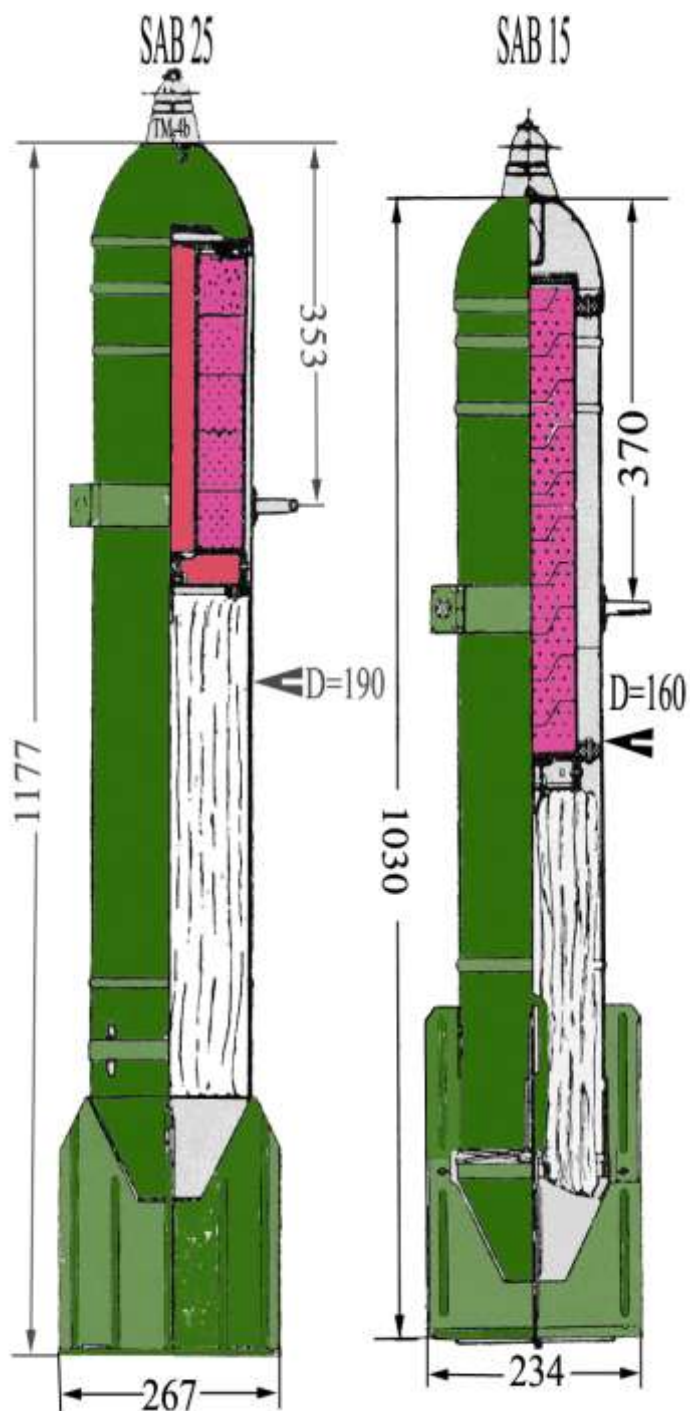
S A B – 15; 25

С А Б – 15; 25

(СВЕТЯЩИЙСЯ АВИАБОМБА)

Osvětlovací puma sovětského válečného letectva. Používána k osvětlení nočních bojišť. Polovinu až dvě třetiny obsahu pumy tvoří padák. Puma je značena bílým pruhem na přední části za zapalovačem nebo má i bílé tělo.

Typ těla SAB	15	25
Největší průměr (mm)	160	190
Doba hoření (minut)	2,4	2,2
Celková délka (mm)	1030	1177
Celková hmotnost (kg)	14,4	23,4
Hmotnost osvětlovací náplně (kg)	12	9,45
Zapalovač roznětný	TM-4; TM-24; AGDT	



АОСh-15

АОХ – 15

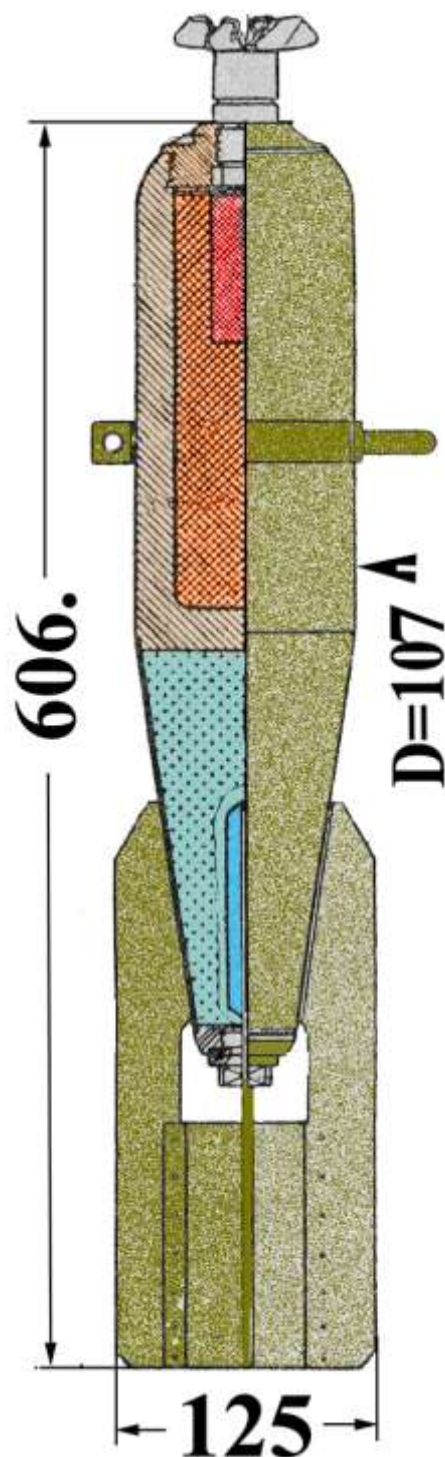
(АВИАБОМБА ОСКОЛОЧНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ)

Tříštivá letecká puma s přídatnou chemickou bojovou látkou sovětského válečného letectva. Hmotnost chemické náplně se neuvádí. Pumpy mají obsah trhavinové náplně přibližně 10 % jejich celkové hmotnosti.

Typ	АОСh -15	АОСh -10
Největší průměr (mm)	107	?
Celková délka (mm)	606	240
Celková hmotnost (kg)	14,6	10
Hmotnost trhaviny (kg)	1,15	0,76
Zapalovač rozbušný	AGM-1 AM-A	?

Účinné náplně:

- Np, TNT.
- R-5 (Yperit); R-Ju (fosgen), označeno modrou barvou.



Ch A B – 25

X A B - 25

(ХИМИЧЕСКАЯ АВИАБОМБА)

Chemická letecká puma sovětského válečného letectva pro zamoření terénu. Pumpy mají obsah zápalné náplně přibližně 50 % jejich celkové hmotnosti. Červená špička pumy je značením pro zamoření terénu.

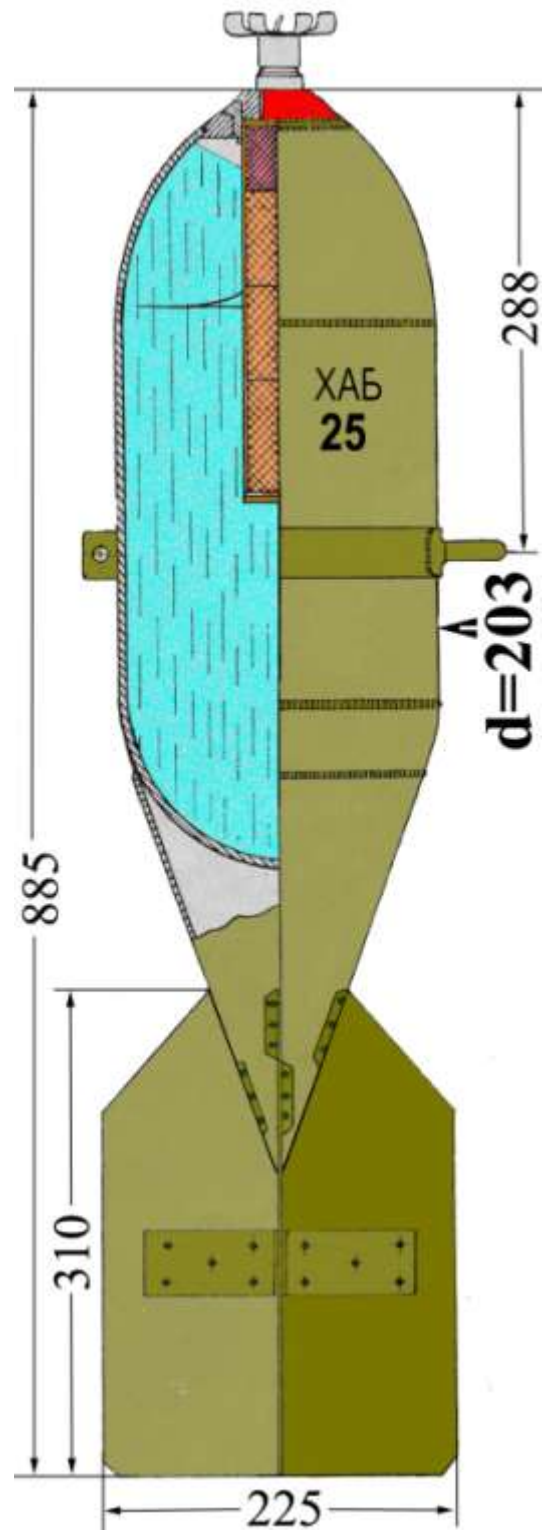
Největší průměr (mm)	203
Celková délka (mm)	885
Celková hmotnost (kg)	27,5
Hmotnost bojové látky (kg)	14
Hmotnost trhavinové náplně	0,16
Zapalovač	AM-A; AGM-1

Bojová látka:

- Fosgen (R-Ju).
- Iperit (R 5).

Trhavina:

- Np, TNT.



Ch A B – 200

Х А Б - 200

(ХИМИЧЕСКАЯ АВИАБОМБА)

Chemická letecká puma sovětského válečného letectva pro zamoření terénu. Pumpy mají obsah zápalné náplně přibližně 50 % jejich celkové hmotnosti. Červená špička pumy je značením pro zamoření terénu, zelená pro zamoření ovzduší.

Typ	ChAB-200	500
Největší průměr (mm)	321	450
Celková délka (mm)	2167	2406
Celková hmotnost (kg)	165	301
Hmotnost bojové látky (kg)	87	185
Hmotnost trhavinové náplně (kg)	0,5	1,6
Zapalovač pro zamoření ovzduší	AGDT; TM-4; TM-24	
Zapalovač pro zamoření terénu	AM-A; AGM-1	

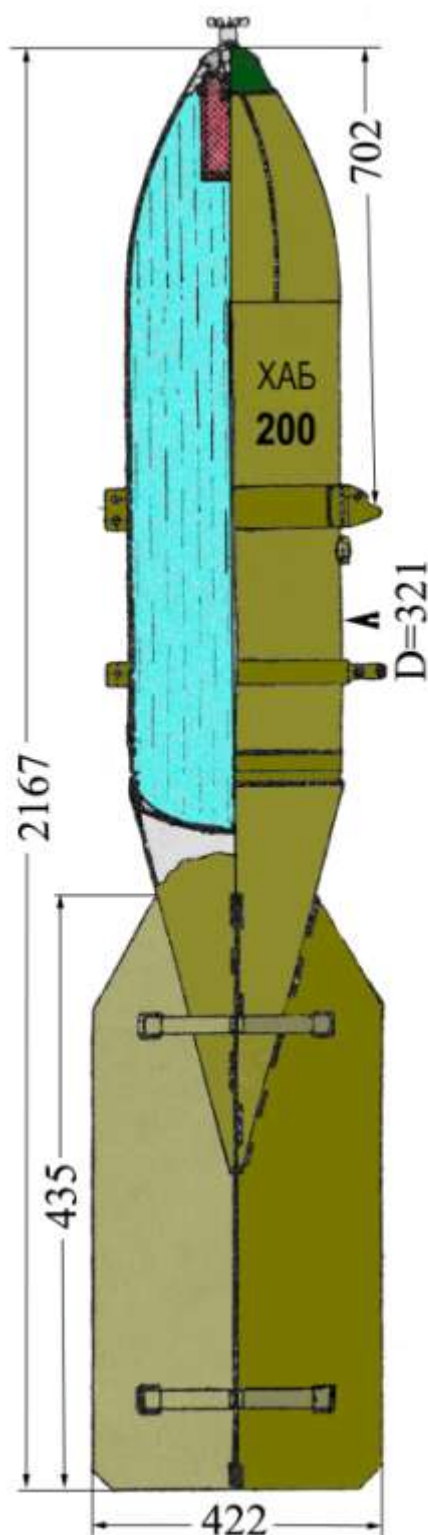
Bojová látka :

- Fosgen (R-Ju).
- Yperit (R-5).

Další směsi na základě dichlordietylsulfidu, také lewisit, difosgen, rovněž kyanovodíkové kyseliny, a u tříštivých - chemických Adamsit. Vyrábělo se až 800000 kusů ročně.

Trhavina:

- Np, TNT.



АНАВ АНАБ

(АРЕОНАВИГАЦИОННАЯ АВИАБОМБА)

Navigační puma sovětského válečného letectva pro leteckou navigaci na vodě, sněhu a pevnině pro denní a noční použití. Ve dne vytváří skvrnu z fluorescenční červené barvy. V noci hoří fosforokalciová náplň.

Největší průměr (mm)	65
Celková délka (mm)	217
Celková hmotnost (kg)	1
Doba hoření (min.)	5-10
Zapalovač	nemá

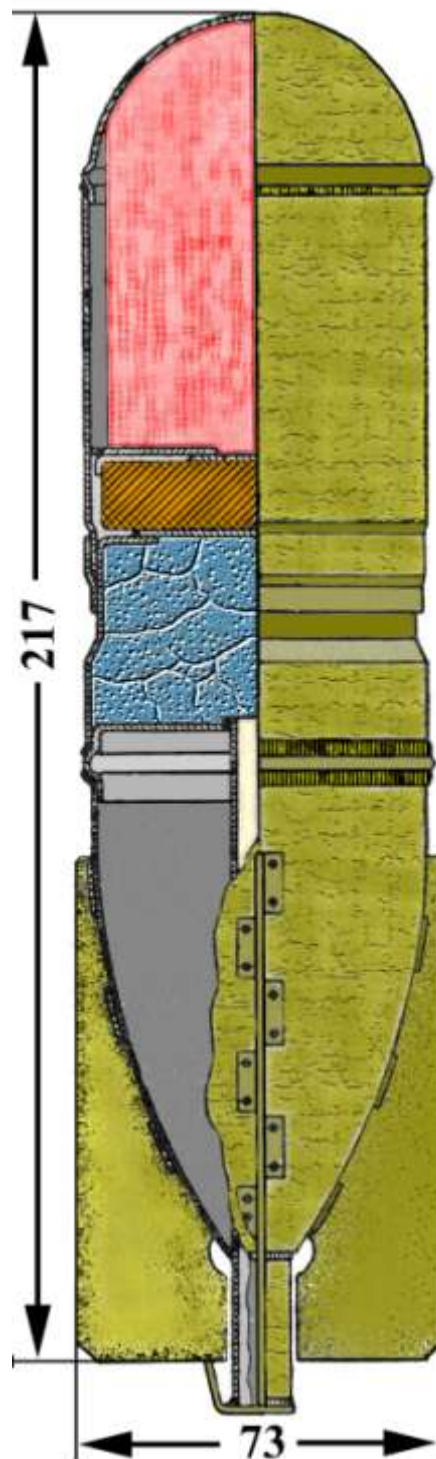
Puma je iniciována za letu přístupem vzduchu po odtržení plechového víka na odváděcí trubce.

Náplň hořlaviny:

Směs fosforu a kalcia (modrá barva).

Náplň signální látky:

Fluorescenční červená barva.



RRAB - 3

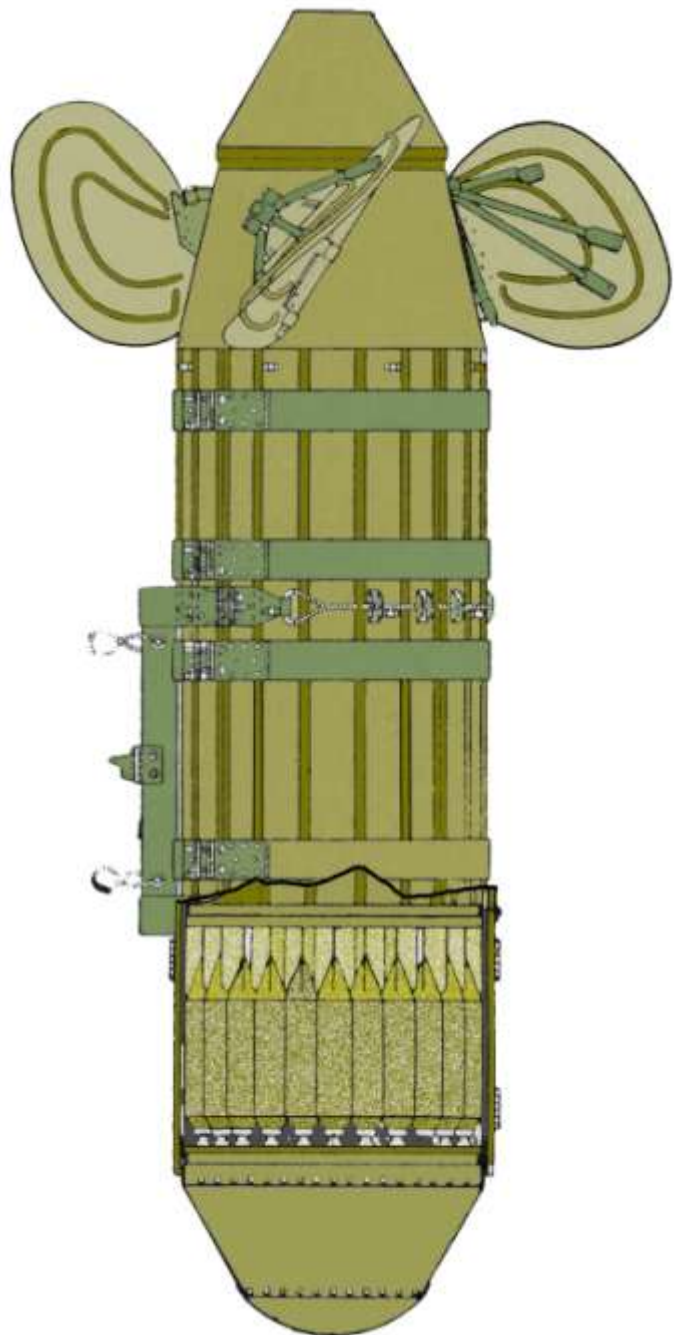
РРАБ - 3

(РОТАТИВНОРАССЕВАЮЩАЯ АВИАБОМБА)

Rotační kontejnerová puma vyráběna na stejném principu v hmotnostních kategoriích (rážích) 250, 500 a 1000 kg. Puma nastavením stabilizátorů dosáhne značné rotace kolem podélné osy až dojde vlivem odstředivé tloušťky k jejímu otevření. Rozhoz pum z výšky 2000 m je v rozsahu 225-665 m a z výšky 5000 m je průměr rozhozu 360 – 870 m.

RRAB -250	3
Největší průměr (mm)	520
Celková délka (mm)	2285
Celková hmotnost (kg)	250

Do pumy se umísťuje 34 ks AO-8; 25 kusů AO-10; 13 kusů AO-25 a nebo 116 klusů ZAB-2,5.



OBSAH

Úvod	2
Válečné bombardovací prostředky Rudé armády	2
PUMY ZÁKLADNÍHO URČENÍ	2
Trhavé letecké pumy	2
Trhavinové náplně pum FAB	3
Data (trhavých pum vyrobených v letech 1940-50)	5
Průměry sfěr poškození životně důležitých orgánů	5
Tříštivé letecké pumy	6
Tabulky pro přehlednost rozměrů některých tříštivých pum	7
Průbojné letecké pumy	7
Protibetonové letecké pumy	9
Protitankové letecké pumy	9
Zápalné letecké pumy	10
Zápalné náplně	11
Kontejnerové letecké pumy	11
PUMY POMOCNÉHO URČENÍ	12
PUMY SPECIÁLNÍHO URČENÍ	12
Torpéda	12
Ráž letecké pumy	13
LETECKÝ INDEX	14
Indexy nejrozšířenějších válečných pum SSSR	15
SEZNAM ČESKÝCH NÁZVŮ SOVĚTSKÝCH PUM	16
Zapalovače sovětských leteckých pum	18
AV - 1 (AB-1)	19
AV-2 d/u (AB-2 д/у)	21
AV- 4 (AB- 4)	22
AM - A; AM- B (AM-Б)	22
ADC (АДЦ - 583)	23
AD - A (АД - А)	24
ADOZ (АДОЗ)	24
ADP (АДП)	25
AGP (АГП)	25
AGDT (АГДТ)	26
AGM (АГМ)	26
APUV (АПУВ)	27
AVD - M (ABД - М)	28
AVŠ -2 (ABШ - 2)	31
RD (РД)	31
TM - 4 B (TM-4 Б)	32
TM - 24 BB (TM-24 Б)	32
ATK - EB (АТК - ЭБ)	34
AVU - ET (ABУ - ЭТ)	36
AVU - ET 350 (ABУ - ЭТ 350)	36
AV-527	38
AVT-E (ABТ-Э)	40
! AVPZ (ABПЗ) !	41
F A B - 50	44
F A B - 100	45
F A B - 100	46
F A B - 250	47
F A B - 1000	48
AO - 2,5	49
AO - 2,5	50
AO - 10	51
AO - 20 M3	52
Z A B - 10 TG	53
Z A B - 50 TG	54
BRAB-200 DS	55
BRAB-220	56
BRAB-500	57
BETAB-150 DS	58
FOTAB	59
S A B - 3 M	60
S A B - 15; 25	61
AOCh-15	62
Ch A B - 25	63
Ch A B - 200	64
ANAB	65
R R A B - 3	66